ROK III MAJ 1953 R. Nr 5

Radio Amator

Wydawnictwa Komunikacyjne

MIESIĘCZNIK CENA ZŁ 4.50

TREŚĆ NUMERU:

	str.
Nasze święto	1
Jednolampówka refleksowa „E21"	2
Przegląd schematów: RIGA 10	
KÖRTING AMATA	5
DX	7
Telewizja XLIII	10
Uczmy się radiotechniki:	
„Dlaczego trioda została wyparta przez pentodę?"	15
Multiwibratory	18
Wykaz międzynarodowych znaków amatorskich (zakończenie)	22
Nowe wydawnictwa	22
Z kraju i zagranicy	25
Poczta Radioamatora: „Jak naprawić i obliczyć transformator sieciowy" — (dokończenie)	25
Porady	26
Rozmowy z Czytelnikami	30
Odpowiedzi Administracji	31
Decybele II	32

KONKURS RADIOAMATORA

będzie rostrzygnięty w następnym numerze

Radio Amator

ROK III MAJ 1953 r. Nr 5

NASZE ŚWIĘTO

Po raz 64 masy pracujące całego świata obchodziły 1 Maja — dzień międzynarodowej solidarności proletariatu — Święto Pracy, największe święto w robotniczym kalendarzu. Na falach radiowych, na szpaltach gazet meldowała awangarda polskich robotników, chłopów i inteligencji, że swoim czynem godnie przywitają oni 1 Maja, że ich przygotowaniem do majowych uroczystości jest wytężona praca. W nastroju podniosłym i świątecznym, biorąc czynny udział w pochodach i manifestacjach spędziliśmy ten piękny dzień, który — jak świat długi i szeroki — wszędzie obchodzony jest spontanicznie wbrew nieraz zakazom i szykanom wrogów proletariatu, stojących u władzy w krajach kapitalistycznych.

W dniu tym złożyliśmy jeszcze raz hołd świetlanej pamięci wielkiego rewolucyjnego myśliciela i bojownika, najbliższego współpracownika Lenina, wodza i nauczyciela Związku Radzieckiego i całej klasy robotniczej, gorącego przyjaciela Polski — Józefa Stalina. Stalin odszedł, ale dzieło Jego pozostało, żyje i rozwija się. Pozostała Partia Komunistyczna, w której została ucieleśniona wola i mądrość Stalina, pozostali wierni Mu uczniowie i współbojownicy.

Wszyscy ludzie dobrej woli czczą Stalina, jako nieśmiertelnego i niestrudzonego bojownika o pokój i przyjaźń między narodami. Jego dziełem jest potężny ruch Obrońców Pokoju, który szczyci się szeregiem wielkich osiągnięć. Likwidowanie zarzewia wojennego na Korei przypisać należy w znacznej mierze wzmożonej walce o pokój; ona to przyczyniła się do rozładowania napięcia w polityce międzynarodowej. Sukcesy te pozwalają przypuszczać, że po nich nastąpią dalsze i że dla podżegaczy wojennych staje się coraz wyraźniejsze fiasko ich planów.

Pod czerwonymi sztandarami robotniczych organizacji i niebieskimi Obrońców Pokoju odbywają się wiece i pochody pierwszomajowe. Świat pracy Związku Radzieckiego, Chińskiej Republiki Ludowej, Polski, Czechosłowacji, Bułgarii, Węgier, Rumunii, Albanii, Niemieckiej Republiki Demokratycznej i Mongolskiej Republiki Ludowej obchodząc 1 Maja dokonuje przeglądu swoich osiągnięć i mobilizuje siły do dalszych zwycięstw gospodarczych, kulturalnych i politycznych. Wszechstronny wzrost sił wzmacnia bowiem obóz pokoju i postępu, wzmaga ruch robotniczy w krajach kapitalistycznych, hamuje zaś zapędy imperialistów.

Masy pracujące w krajach kapitalistycznych święcąc 1 Maja zwierają swe szeregi do walki z burżuazyjnym nacjonalizmem, do walki o suwerenność i niezawisłość narodów, do walki o zachowanie swobód demokratycznych, do walki o lepsze warunki bytu dla proletariatu. Podczas gdy w Związku Radzieckim i w krajach budujących socjalizm masy pracujące czynem produkcyjnym przygotowywały się do powitania swego święta, w krajach kapitalizmu zaostrzała się walka klasowa, wyrażająca się w demonstracjach, ruchu strajkowym i wzmożonej działalności agitacyjnej. Różne są metody walki, ale cel jeden — zwycięstwo i realizacja idei pokoju, postępu i socjalizmu.

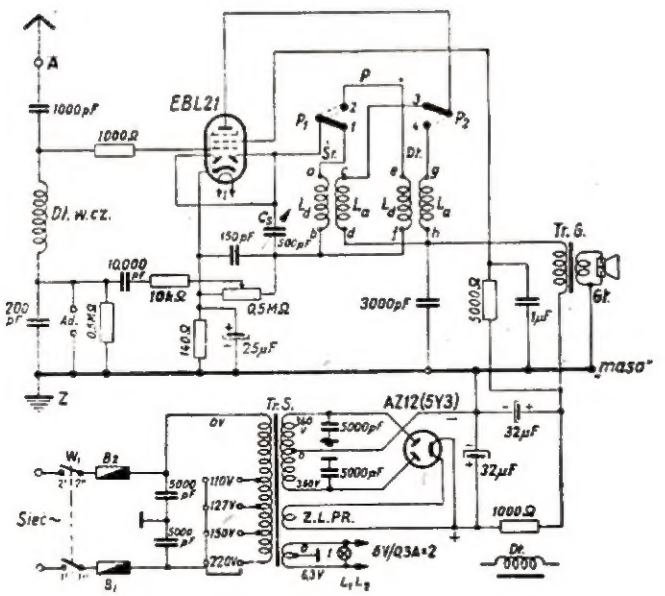
Jednym ze środków, które łączą proletariuszy całego świata jest radio. W dniu 1 Maja na falach eteru ze wszystkich stron nadchodziły wiadomości o przebiegu robotniczych uroczytości, wymieniano pozdrowienia i życzenia. Radiofonie i krótkofalowcy - amatorzy Obozu Pokoju pełnią na swoim odcinku odpowiedzialną służbę, dzieląc się informacjami i jednocząc ludzi dobrej woli w jedną wielką rodzinę. Zadanie radia polega również na zwalczaniu fałszywej propagandy „szczekaczek", służących imperialistycznym klikom.

7 maja Związek Radziecki i kraje demokracji ludowej obchodzą Międzynarodowy Dzień Radia, który poświęcony jest pamięci genialnego wynalazcy A. S. Popowa oraz społecznej funkcji radia. W dniu Radia radioamatorzy i pracownicy radiofonii robią przegląd swego dorobku, by jeszcze lepiej pracować nad rozbudową techniczną naszej radiofonii i służby łączności. Świadomość wielkości celów, jakim służymy zajmując się radiotechniką wzmoże nasze wysiłki, a co za tym idzie polepszymy wyniki.

MGR INŻ. CZ. KLIMCZEWSKI

JEDNOLAMPÓWKA REFLEKSOWA „E 21"

Jak wynika z nadsyłanych do redakcji listów wielu radioamatorów jest zadowolonych z działania odbiornika zmontowanego wg opisu podanego w numerze 12 z r. ub. Odbiornik ten nazwany „Jednolampówką refleksową U 21" posiada tylko dwie lampy: jedną duodiodę-pentodę" typu UBL21 oraz drugą — UY1N. Okazuje się jednak, że nie we wszystkich miejscowościach można nabyć te lampy i często łatwiej jest otrzymać lampy typu EBL21, AZ1, AZ12, 5Y3 lub 5Z4, albo 5‖4. Na życzenie więc radioamatorów podany zostaje opis „Jednolampówki refleksowej E 21", przystosowanej do pracy z lampą EBL21 i prostowniczą 5Y3 (lub: 5Z4, 5‖4, AZ1, AZ12).



Rys. 1

Lampa odbiorcza EBL21, podobnie jak i lampa UBL21, spełnia trzy funkcje, a mianowicie: wzmacnia napięcia wielkiej częstotliwości otrzymane z obwodu antenowego, detektuje te napięcia oraz wzmacnia napięcia małej częstotliwości. Wzmacnianie napięć wielkiej częstotliwości odbywa się w części pentodowej lampy, podobnie jak i wzmacnianie napięć małej częstotliwości, detekcja zaś — przeprowadzana jest w części diodowej tej lampy. Widzimy więc, że lampa EBL21 wykorzystana jest dla trzech funkcji, spełniając rolę jakby trzech osobnych lamp. Aparat ten, podobnie jak i poprzedni, przeznaczony jest głównie do odbioru stacji lokalnych pracujących na falach zakresu średnio- i długofalowego. Niemniej jednak, dla chętnych eksperymentowania radioamatorów, można polecać domontowanie zespołu cewkowego dla odbioru zakresu krótkich fal; wówczas jednak trzeba zastosować odpowiedni przełącznik falowy pozwalający na włączanie do pracy każdego zespołu cewek z osobna oraz skali z dużą przekładnią (np. takiej, jaka opisana była w nr marcowym z rb. miesięcznika „Radioamator"). Stosowanie takiej skali konieczne jest przy dostrajaniu aparatu do stacji pracujących na zakresie krótkofalowym, gdyż tylko wówczas można łatwo uzyskać odbiór i nie przeoczyć żadnej stacji radiofonicznej.

Opisywany odbiornik ma tylko jeden obwód strojony. Detekcja odbywa się na diodzie, (a właściwie na dwóch diodach połączonych razem), która podobnie jak detektor kryształkowy nie wprowadza zniekształceń w detektowanych sygnałach, co daje czysty odbiór i wierne odtwarzanie dźwięków mowy i muzyki.

Jak wynika z tego „Jednolampówka refleksowa E 21" mimo, iż posiada tylko jedną lampę odbiorczą odpowiada nie tylko aparatowi kryształkowemu ze wzmacniaczem małej częstotliwości, lecz jest o wiele czulsza ze względu na wzmocnienie wielkiej częstotliwości, czyli wzmocnienie napięć szybkozmiennych uzyskanych z obwodu antenowego, przez co zwiększa się zasięg aparatu, a tym samym i siła odbioru słabszych stacji.

Opisywany aparat przeznaczony jest przede wszystkim do odbioru stacji lokalnych, lecz można nim również, przy wysoko zawieszonej i nie zasłoniętej drzewami antenie zewnętrznej, dobrze izolowanej od otoczenia, odebrać audycje nadawane przez większość zagranicznych silnych stacji radiofonicznych.

SPOSÓB DZIAŁANIA I SZCZEGÓŁY MONTAŻU

Pod działaniem fal radiowych w antenie odbiorczej wzbudzają się napięcia szybkozmienne, które powodują przepływ prądów przez „obwód wejściowy" aparatu upływając do ziemi. Obwód ten składa się z kondensatorka stałego o pojemności 1.000 pF, dławika wielkiej częstotliwości oraz kondensatorka stałego o pojemności 200 pF, połączonych ze sobą szeregowo.

Gniazdko antenowe „A" połączone jest poprzez kondensatorek stały 1.000 pF z dławikiem wielkiej częstotliwości i jednocześnie — poprzez oporniczek 1.000 omów z siatką sterującą w lampie EBL21. Drugi koniec tego dławika połączony jest z kondensatorkiem stałym o pojemności 200 pF, który dla prądów szybkozmiennych przedstawia mały opór, więc mogą one przez niego swobodnie przepływać, oraz jednocześnie łączy się z jednym gniazdkiem adapterowym, jednym końcem oporniczka 0,5 MΩ, który jest tzw. „upływowym" dla siatki sterującej w lampie, a także z jednym końcem kondensatorka stałego 10.000 pF, poprzez który już zdetektowane napięcia przedostają się spowrotem na siatkę sterującą celem dalszego wzmocnienia.

Metalowa podstawa aparatu („masa") połączona jest z gniazdkiem uziemienia i z przewodem zasilacza doprowadzającym ujemny biegun prądu wyprostowanego.

Pod wpływem przepływu prądów szybkozmiennych z anteny do ziemi, przez obwód wejściowy aparatu, powstają na końcówkach dławika wielkiej częstotliwości różnice potencjałów (również szybkozmienne), które przyłożone (poprzez oporniczek 1.000 omów) do siatki sterującej „s_1" w części pentodowej lampy EBL21 i masy aparatu, powodują powstawanie zmian potencjałów na tej siatce, a więc sterują prądem anodowym przepływającym przez lampę. Dławik wielkiej częstotliwości jest więc jakby zaworem nie przepuszczającym prądów szybkozmiennych do ziemi, lecz kierującym je na siatkę sterującą lampy.

Po wzmocnieniu napięć szybkozmiennych otrzymanych z obwodu antenowego w części pentodowej lampy, następuje ich detekcja. Z anody pentody prądy wielkiej częstotliwości kierowane są do uzwojenia La zespołu cewek dowolnego zakresu falowego (poprzez przełącznik falowy), a przez nie i poprzez kondensator stały 3.000 pF — do uziemionej masy aparatu, zamykając w ten sposób obwód dla przepływu prądów szybkozmiennych. Zasilanie tej anody prądem stałym otrzymanym z zasilacza dokonuje się poprzez pierwotne uzwojenie transformatorka głośnikowego. Uzwojenie to stawia bardzo duży opór prądom szybkozmiennym, co powoduje, że zmuszone są one przepływać przez obwód składający się z cewki La i kondensatora 3.000 pF, dla prądu stałego zaś — przedstawia stosunkowo mały opór.

Prądy szybkozmienne przepływające przez cewkę La wytwarzają w niej zmienne pole magnetyczne, które wzbudza w cewce strojonej Ld sprzężonej indukcyjnie z cewką La tzw. siły elektromotoryczne o tych samych częstotliwo-

ściach, jakie posiada prąd przepływający przez cewkę La, a więc i w obwodzie anodowym aparatu.

Równolegle do cewki Ld (dowolnego zakresu falowego wybranego przez odpowiednie ustawienie przełącznika P) przyłączony jest kondensator zmienny Cs o pojemności 500 pF. Pokręcając płytkami obrotowymi tego kondensatora dostraja się aparat do odbioru żądanej fali. Następuje to dzięki temu, że przy dostrojeniu do fali stacji radiofonicznej, a więc przy rezonansie obwodu „La — Cs" z częstotliwością tej fali, na końcówkach cewki Ld powstają napięcia o wiele wyższe od innych napięć (a więc i innych fal radiostacji), do których obwód ten nie został dostrojony. Wybrane w ten sposób napięcia o żądanej częstotliwości fali nośnej stacji przyłożone są następnie między anodę duodiody i „mostek" detekcyjny. W tym celu obie anody duodiody połączone są w podstawce lampowej razem i biorą udział w pracy jednocześnie — jako jedna anoda.

Jeden więc koniec cewki Ld i jeden biegun kondensatora zmiennego Cs połączonego z nią równolegle — łączy się z tymi anodami, drugi zaś koniec tej cewki i drugi biegun tego kondensatora przyłącza się do mostka detekcyjnego składającego się z kondensatorka stałego 150 pF i potencjometru o oporze 0,5 M Ω — połączonego z nim równolegle. Potencjometr ten służy do regulacji siły głosu otrzymywanych audycji.

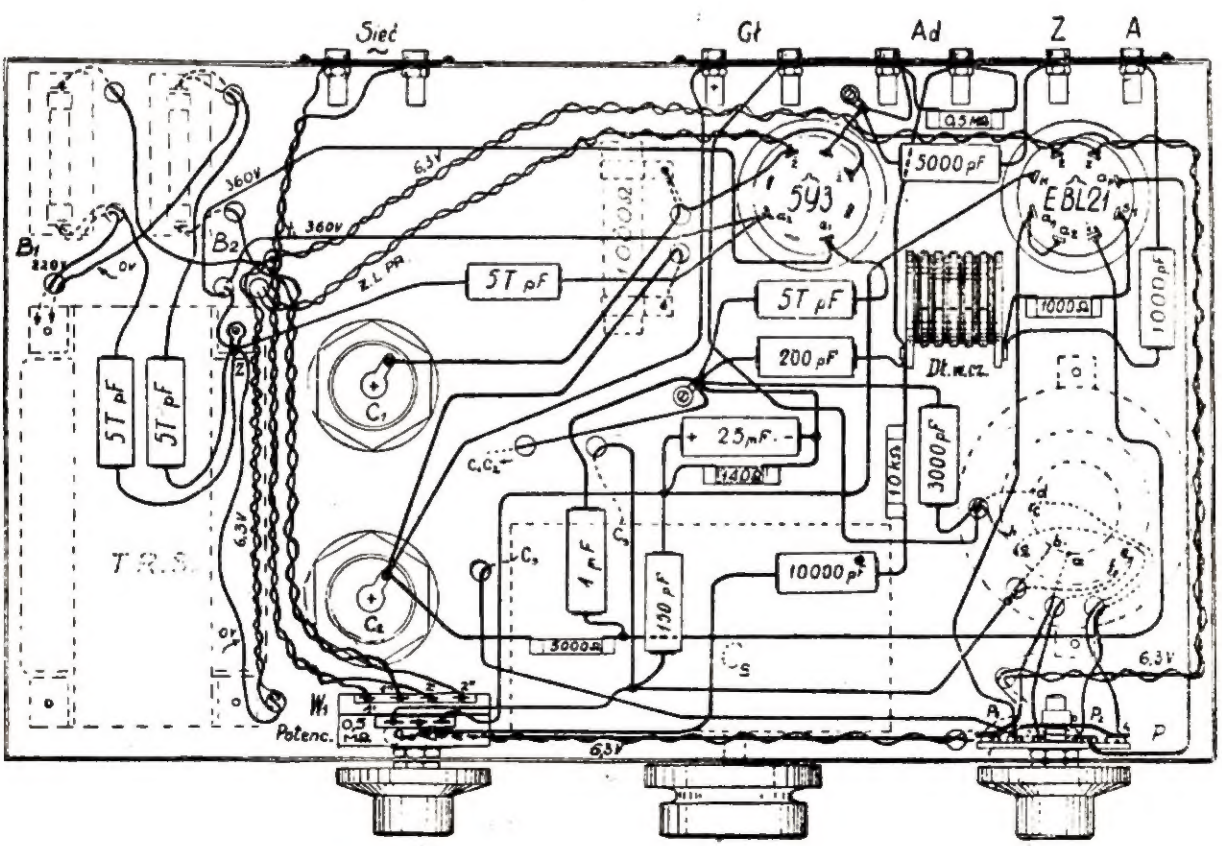
Napięcia jakie otrzymuje się po detekcji pobiera się z potencjometru za pomocą ślizgacza ustawionego dowolnie (zależnie od siły odbioru na jaką aparat został nastawiony) — i kieruje do dalszego wzmocnienia spowrotem do części pentodowej lampy. Widzimy więc, że pentoda lampy EBL21 wzmacnia nie tylko wielką, lecz i małą częstotliwość.

Zdetektowane napięcia uzyskiwane ze ślizgacza potencjometru przesyła się do siatki sterującej pentody poprzez: kondensator stały 10.000 pF (o którym wspomniano już poprzednio), oporniczek o oporze 10 k Ω (czyli 10.000 omów), a następnie, poprzez dławik wielkiej częstotliwości, który dla prądów zdetektowanych (małej częstotliwości) nie przedstawia zbyt dużego oporu i w końcu — poprzez oporniczek 1.000 omów. Opornik 0,5 M Ω włączony między dławik w. cz. i uziemioną podstawę aparatu jest oporem upływowym dla siatki sterującej „s_1" pentody. Równolegle do końcówek tego opornika przyłączone są gniazda adapterowe (umożliwiające odtwarzanie płyt patefonowych przez głośnik) oraz kondensatorek o pojemności 200 pF, który nie przepuszcza prądów małej częstotliwości do ziemi, gdyż dla ich przepływu stanowi duży opór. Kondensator ten, jak już wiemy, przepuszcza natomiast prądy szybkozmienne, gdyż dla tych prądów opór jego jest bardzo mały; to powoduje przepływ ich przez dławik, a więc i powstawanie na jego końcówkach różnic potencjałów potrzebnych siatce sterującej „s_1" w lampie.

Z anody części pentodowej w lampie otrzymuje się nie tylko wzmocnione napięcia wielkiej częstotliwości, lecz również i wzmocnione napięcia małej częstotliwości. O ile dla prądów wielkiej częstotliwości obwód prądu zamykał się poprzez kondensator 3.000 pF, to dla prądów małej częstotliwości obwód zamyka się poprzez pierwotne uzwojenie transformatorka głośnikowego, które stawia dla przepływu tych prądów o wiele mniejszy opór niż ten kondensator.

Uzwojenie wtórne transformatora TRG połączone jest z ceweczką drgającą głośnika dynamicznego.

Ujemne napięcie potrzebne dla prawidłowej pracy lampy EBL21 uzyskuje się z oporu 140 omów włączonego między gniazdko w podstawce lampowej należące do katody „k" lampy i uziemioną podstawę aparatu. Opór ten posiada przyłączony do swoich końcówek kondensator elektrolityczny (niskonapięciowy) o pojemności nie mniejszej jak 25 μ F. Do katody lampy łączy się również jeden koniec potencjometru 0,5 MΩ.



Rys. 2

Zasilacz aparatu przystosowany jest tylko do prądu zmiennego o napięciach od 110 V do 220 V. Składa się on z transformatora sieciowego TR.S., lampy prostowniczej i filtru wygładzającego wyprostowane, pulsujące napięcie.

Transformator przystosowany jest do prostowania „dwupołówkowego". Ma on uzwojenie pierwotne z odczepami, za pomocą których można przyłączać go do sieci o odpwiednim napięciu. Uzwojenia wtórne są trzy: jedno podwójne — anodowe — dające dwa napięcia o wysokości po około 350 V; jedno dla żarzenia lampy prostowniczej dające napięcie 4 V (jeżeli stosuje się lampę AZ1) lub 5V (przy lampach 5Y3, 5Z4, 5 ||4, AZ12), oraz jedno, z odczepem w środku — 6,3 V dla żarzenia lampy EBL 21.

Gniazdka sieciowe połączone są przewodami z podwójnym wyłącznikiem, a poprzez niego i bezpieczniki B_1 i B_2 z uzwojeniem pierwotnym transformatora sieciowego. Jeżeli trudno byłoby nabyć w terenie podwójny wyłącznik, użyć można wyłącznik pojedynczy, który wstawia się w dowolny przewód. Obie końcówki uzwojenia sieciowego włączonego do pracy, połączone są poprzez kondensatory stałe o pojemności 5T pF (5.000 pF) z uziemioną podstawą aparatu. Skrajne końcówki uzwojenia anodowego połączone są z anodami lampy prostowniczej, jak również — poprzez kondensatory stałe 5T z uziemioną podstawą aparatu. Kondensatory te usuwają prądy pasożytnicze, które mogą przedostawać się z sieci do aparatu i zakłócać odbiór radiowy buczeniem, warkotem lub trzaskami. Muszą one być przystosowane do wysokiego napięcia pracy (minimum 3.000 V), gdyż włączone są w obwód znajdujący się pod dużym napięciem i łatwo mogą być narażone na przebicie.

Ujemny biegun wyprostowanego napięcia otrzymuje się z odczepu znajdującego się w środku uzwojenia anodowego, dodatni zaś — z jednego przewodu uzwojenia żarzącego włókno lampy prostowniczej.

Filtr wygładzający wyprostowane, pulsujące napięcie składa się z dwu kondensatorów elektrolitycznych o pojemnościach po 32 μ F (mogą one ostatecznie mieć pojemność po 16 μ F) oraz opornika 1.000 omowego. Zamiast tego opornicza użyć można dławika małej częstotliwości o oporze nie wyższym jak 1.000 omów i przystosowanego do prądu około 60 mA, lub cewki wzbudzenia głośnika dynamicznego, jeżeli nie posiada on magnesu stałego, lecz elektromagnes. Zastosowanie dławika polepszy czystość odbioru, lecz podroży koszt aparatu.

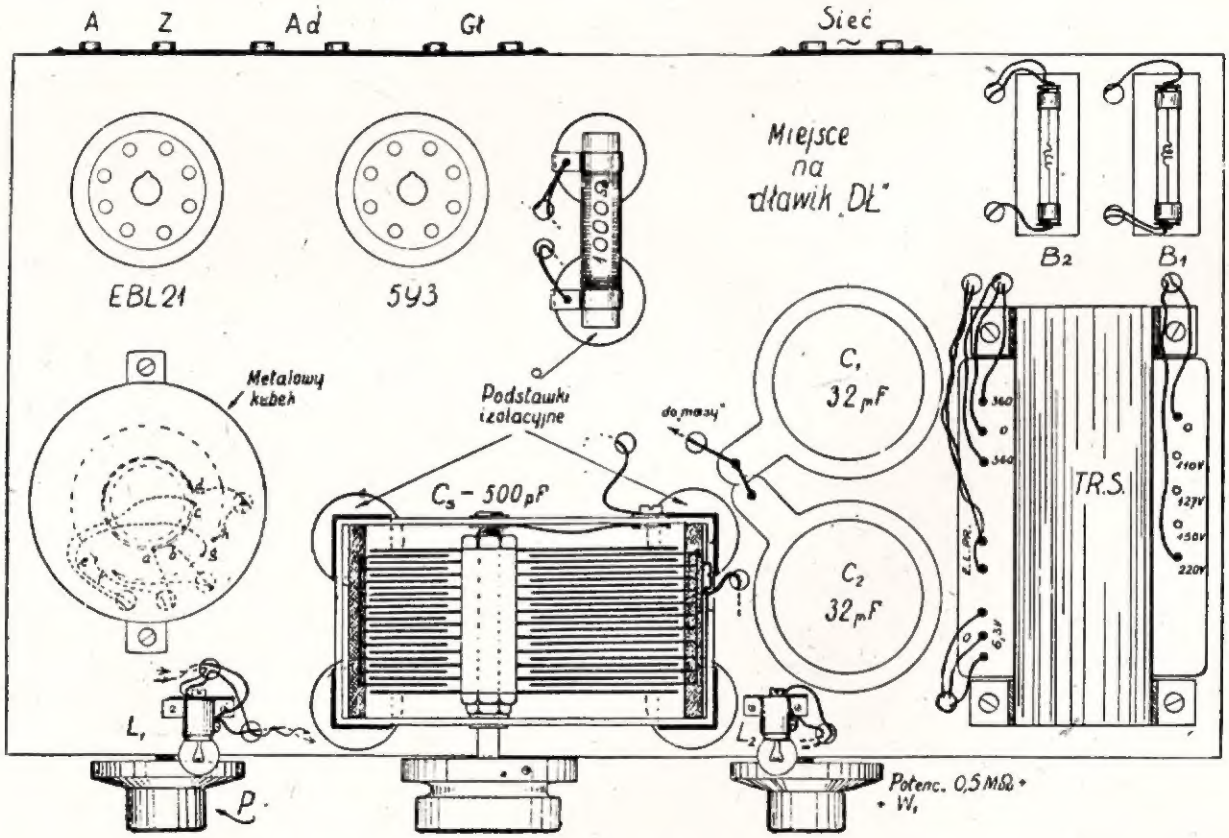
Uzwojenie dla żarzenia lampy odbiorczej i żaróweczek oświetlających skalę aparatu ma połączone z podstawą aparatu odczep, znajdujący się w środku zwojów. Jeżeli uzwojenie to nie posiada odczepu ze środka zwojów, należy wówczas połączyć z tą podstawą jeden z jego końców.

Siatka pomocnicza „s_2" pentody w lampie EBL21 zasilana jest napięciem niższym od napięcia zasilającego głośnikowy transformator. Zniżenie napięcia uzyskuje się na oporze 5.000 omów „odblokowanym" kondensatorem 1 μ F (patrz schemat na rys. 1).

Cewki do aparatu wykonać można wg opisu podanego w numerze 12 z r. ub. dla aparatu „Jednolampówka refeksowa U 21" lub zastosować — posiadane z rozbiórki jakiegoś starego, nienadającego się do naprawy aparatu. Stosując cewki z rozbiórki pamiętać należy, żeby tę cewkę, która w starym aparacie połączona była z kondensatorem zmiennym połączyć również i w tym aparacie z takim kondensatorem. Druga cewka stanowić będzie wówczas cewkę La. Mogą być użyte do tego celu cewki „wejściowe" każdego aparatu radiowego, jeżeli połączenie cewek dla odbioru różnych zakresów falowych jest takie, że są włączane poszczególne cewki, a nie dodawane do siebie „szeregowo". Jeżeli cewki są od odbiornika „reakcyjnego" wówczas należy uzwojenie reakcyjne nie włączać lub po prostu odwinąć.

Wzorując się na opisach podanych w w/w numerze pisma można wykonać również dławik i przełącznik zakresów falowych.

Dla orientacji Czytelników w sposobie przeprowadzania połączeń podane zostają zmodyfikowane schematy montażowe podobnego odbiornika „U 21", przystosowane do zasilacza pracującego z transformatorem sieciowym. Rys. 2 i 3 przedstawia połączenia montażowe widziane z góry i od spodu podstawy. Schematy te przystosowane są do odbiornika pracującego z lampą prostowniczą 5Y3, a więc również i z lampami 5Z4 i 5||4.



Rys. 3

Przy użyciu lampy AZ1 lub AZ12 wygląd podstawki się zmieni i należy łączyć wg danych uzyskanych z katalogu lampowego lub wskazówek sprzedawcy.

SPIS CZĘŚCI:

Podstawa aparatu powinna być wykonana z blachy żelaznej cynkowanej lub cynkowej, o grubości 1 mm. Wymiary: około 30 cm × 16 cm × 6 cm.

2 podstawki dla lamp EBL21 i 5Y3 (lub AZ1 albo AZ12)

2 oprawki do żaróweczek oświetlających skalę

1 lampa EBL21

1 lampa 5Y3 (lub jedna z w/w)

2 żaróweczki na 6,3 lub 8 V

2 oprawki do bezpieczników rurkowych

2 bezpieczniki rurkowe, szklane na prąd 0,2 A

1 wyłącznik sieciowy podwójny lub pojedynczy (może być razem z potencjometrem 0,5 MΩ)

1 przełącznik falowy dwupołożeniowy, 6-ciosprężynowy lub podobny — własnej konstrukcji

1 dławik wielkiej częstotliwości dla zakresu falowego od 200 do 2.000 m

1 zespół cewek średnio- i długofalowych

1 kondensator zmienny, *„powietrzny"*, o pojemności 500 pF

1 kondensator stały o pojemności 150 pF i napięciu pracy 1.500 V

1 kondensator stały 200 pF/1.500 V

1 kondensator stały 1.000 pF/1.500 V

1 kondensator stały 3.000 pF/1.500 V

1 kondensator stały 5.000 pF/1.500 V

4 kondensatory stałe 5.000 pF/3.000 V

1 kondensator stały 10.000 pF/1.500 V

1 kondensator blokowy 1 μF/750 V

2 kondensatory elektrolityczne po 32 μF i napięciu 550 V

1 kondensator elektrolityczny 25 μF około 15 V

1 opornik masowy 140 om/10 Watów

1 opór drutowy 1.000 om/10 W

1 opornik masowy 1.000 om/1 W

1 opornik masowy 10 kΩ (10.000 om) i 1 W obciążenia

1 opornik masowy 5.000 om/1 W

1 opornik masowy 0,5 MΩ/1 W

1 potencjometr logarytmiczny o oporze 0,5 MΩ (może być z wyłącznikiem sieciowym)

1 głośnik dynamiczny z transformatorkiem, przystosowany do lampy EBL21. Transformatorek ten podczas pracy aparatu powinien być stale włączony do odbiornika. Wyłączenie jego, w przypadku gdy aparat jest pod prądem, może uszkodzić lampę EBL21.

1 transformator sieciowy z odczepami na uzwojeniu pierwotnym, przystosowany do prostowania „dwupołówkowego". Napięcia wtórne i obciążenia: 2 × 350 V/60 mA, 4 lub 5 V (zależnie od typu lampy prostowniczej) i 1—1,5 A; 6,3 V/1 A — dla żarzenia lampy EBL21.

8 gniazdek

Płytki bakelitowe pod gniazdka, 2 podstawki pod opornik drutowy 1.000 omów, 4 m drutu montażowego, cyna, kalafonia itp.

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

RIGA 10

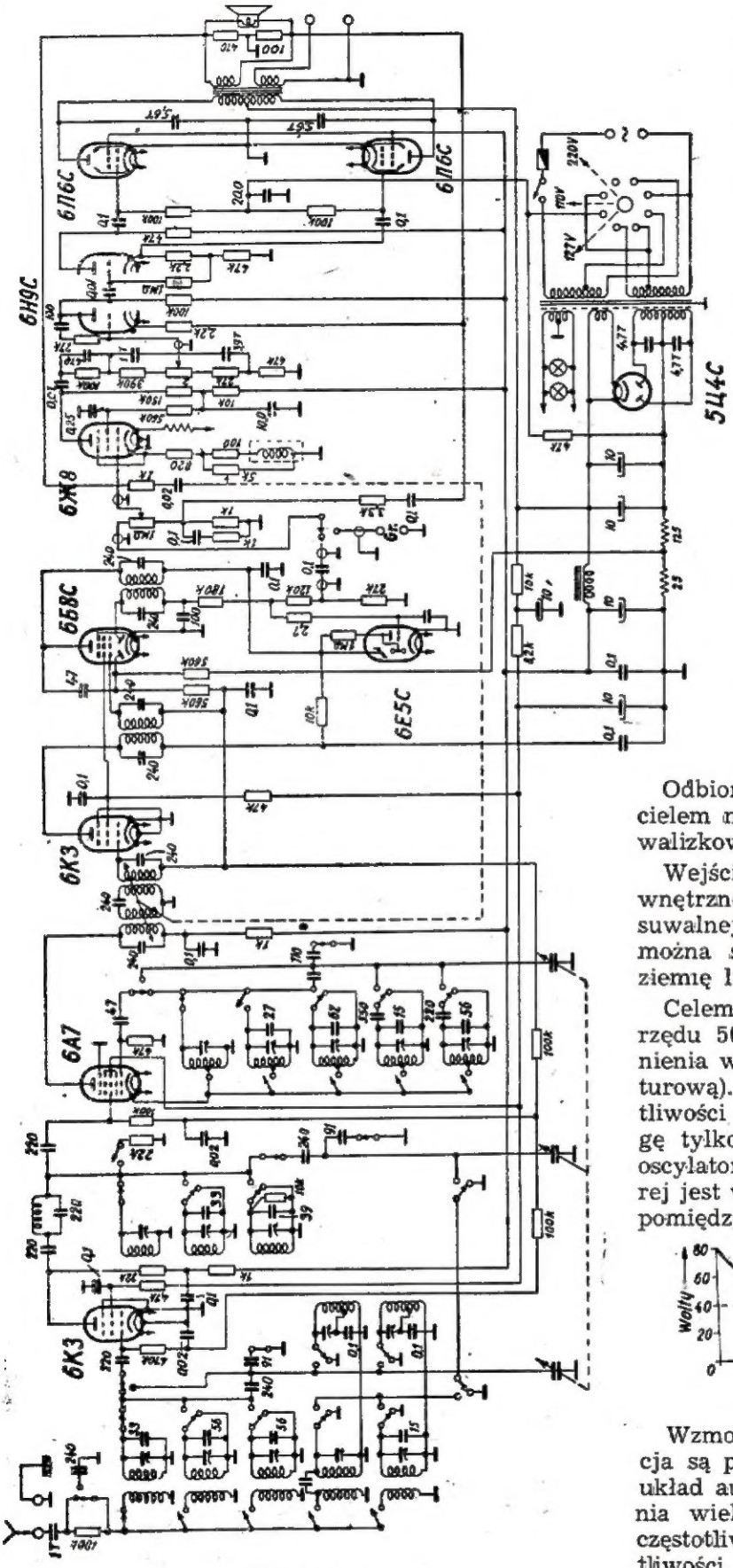
Odbiornik radziecki typu RIGA 10 należy do tzw. pierwszej klasy aparatów. Zawiera on 10 lamp i posiada 5 zakresów fal, wśród których 3 krótkofalowe rozciągnięte. Czułość jego wynosi poniżej 25 μ V, a selektywność, osłabienie sygnałów lustrzanych i zakres przepuszczanych częstotliwości akustycznych odpowiadają wymaganiom stawianym tej klasy odbiornikom. Dysponuje on również znaczną mocą wyjściową.

W układzie odbiornika widzimy przede wszystkim stopień wzmocnienia wielkiej częstotliwości. Sprzężenie obwodów strojonych z anteną jest indukcyjne, obwody zakresów fal średnich i długich są podwójne (filtr wstęgowy), zaś zakresów fal krótkich — pojedyncze. U wejścia anteny mamy układ osłabiający (100 K, 240 p), przy pomocy którego redukujemy nadmierne napięcie wejściowe jakie dawać mogą radiostacje miejscowe. W obwodzie anodowym lampy 6K3 znajduje się filtr przeciw napięciom zakłócającym o częstotliwości pośredniej 464 kc/s oraz obwody strojone dla zakresów fal krótkich. Wzmocnienie na zakresach fal długich i średnich jest aperiodyczne.

Oscylator z lampą 6A7 pracuje w układzie: ekran — siatka — katoda. Poczyniono szereg kroków, mających na celu zabezpieczenie stałości i stabilizacji częstotliwości drgań: anoda lampy oscylacyjnej t.zn. siatka ekranowa, jest zasilana wprost z wejścia prostownika, celem zmniejszenia wahań napięcia. Do obwodów użyto kondensatorów ceramicznych o spółczynniku temperatury odwrotnym do cewek itd.

W tej samej lampie następuje mieszanie, tak że w jej anodzie mamy już napięcie o częstotliwości pośredniej, wyodrębniane przy pomocy selektywnego filtra 3-obwodowego. Filtr ten pozwala jednocześnie na płynną regulację selektywności z zachowaniem symetrii krzywej rezonansu. Regulacja ta jest mechanicznie związana z kontrolą barwy dźwięku, pracującą w układzie ujemnego sprzężenia zwrotnego, pomiędzy wtórnym uzwojeniem transformatora głośnikowego a katodą lampy wstępnej małej częstotliwości. Wzmacniacz pośredniej częstotliwości zawiera jeszcze jedną lampę (6B8) i dwie pary obwodów strojonych. Zabezpiecza to bardzo znaczne wzmocnienie, które nawet nie może być w pełni wykorzystane oraz ostrą selektywność.

Uzyskanie napięć kierunkowych dla automatycznej regulacji wzmocnienia oraz napięć małej częstotliwości odbywa się przy pomocy diod lampy 6B8 w układzie normalnym. Już u wejścia, w dolnej gałęzi potencjometra regulacji siły głosu, mamy dojście jednego z obwodu ujemnego sprzężenia zwrotnego, obejmującego cały wzmacniacz małej



RIGA 10

częstotliwości wraz z transformatorem wyjściowym. Druga gałąź ujemnego sprzężenia zwrotnego dochodzi do katody lampy 6Z8 i tu dokonuje się regulacja barwy dźwięku. Wykonanie tak rozgałęzionego ujemnego sprzężenia zwrotnego jest nielada sztuką zwłaszcza, że zawiera transformator. Dzięki obecności w katodzie dławika uzyskuje się na nim napięcia wyższych częstotliwości akustycznych, który przyczynia się do spadku ich wzmocnienia. Regulacja barwy dźwięku w zakresie niskich częstotliwości akustycznych odbywa się w anodzie tejże lampy.

Stopień z lampą podwójną 6N9 pracuje jako wzmacniacz wstępny z bardzo silnym własnym ujemnym sprzężeniem zwrotnym w katodzie, oraz pomiędzy anodą a siatką. Druga lampa działa w układzie katodyny i dostarcza napięć symetrycznych dla stopnia końcowego w systemie przeciwsobnym. Stopień końcowy zdolny jest do oddania 8 watów niezniekształconej mocy akustycznej.

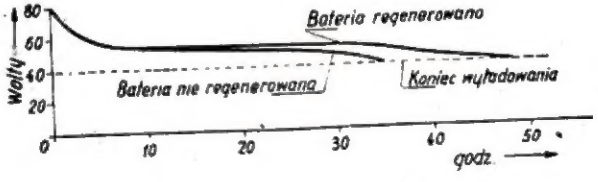
Zasilanie układu jest konwencjonalne, przy silnie rozbudowanym systemie filtracji.

KÖRTING AMATA

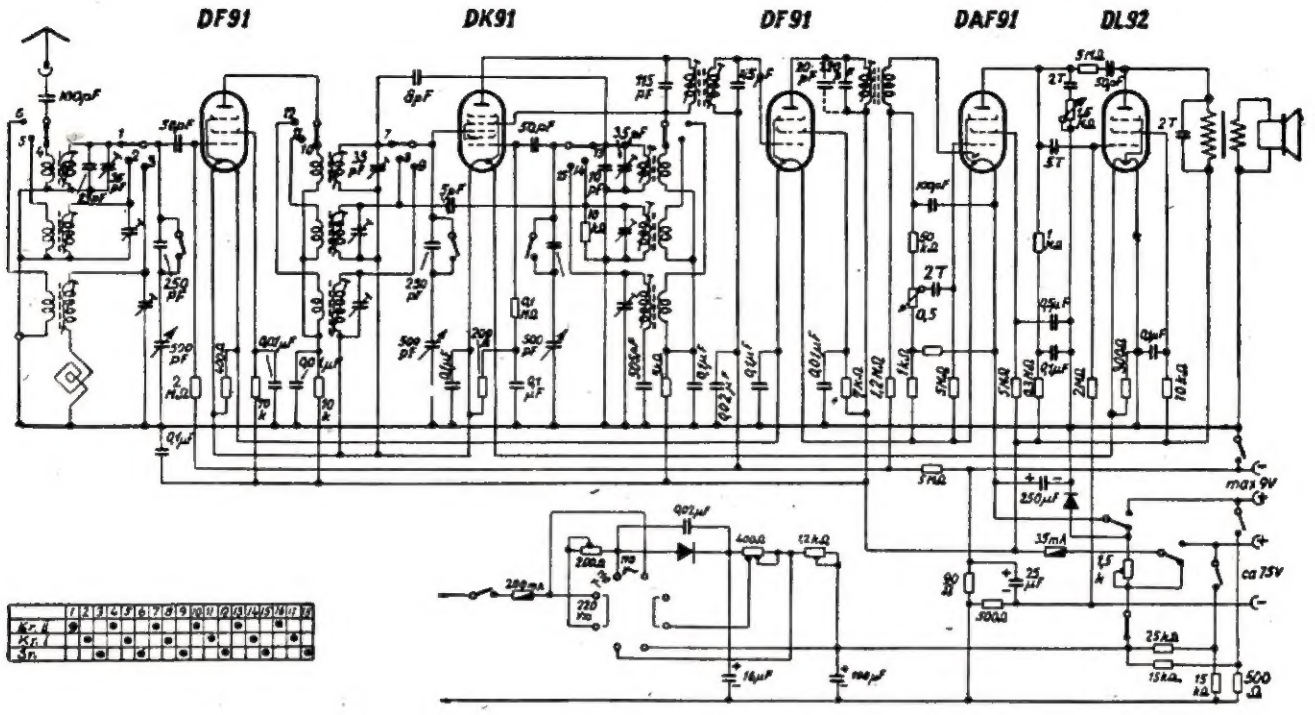
Odbiornik KÖRTING AMATA jest przedstawicielem nowoczesnej tendencji w budowie aparatów walizkowych.

Wejście układu dostosowane jest do użycia wewnętrznej anteny ramowej oraz teleskopowej (rozsuwalnej) przymocowanej do skrzynki. Poza tym można skorzystać z krótkiej anteny rzucanej na ziemię lub zawieszanej na krzaku czy drzewie.

Celem uzyskania niezbędnej wysokiej czułości rzędu 50 V, zastosowano stopień wstępny wzmocnienia wielkiej częstotliwości z lampą DF91 (miniaturową). Następnym jest stopień przemiany częstotliwości z lampą DK91 w układzie normalnym, uwagę tylko zwraca pojemność 8 pF pomiędzy siatką oscylatora a siatką sterującą lampy, zadaniem której jest wprowadzenie pewnego stopnia neutralizacji pomiędzy obiema funkcjami lampy.



Wzmocnienie pośredniej częstotliwości i detekcja są proste, uwagę zwraca jednak rozbudowany układ automatyki, działającej na lampy wzmocnienia wielkiej częstotliwości, wzmocnienia pośredniej częstotliwości oraz wzmocnienia wielkiej częstotliwości, a więc na wszystkie nadające się do tego celu, za wyjątkiem lampy przemiany częstotliwości. W lampach tego rodzaju (zwłaszcza gdzie os-



KÖRTING AMATA

cylator jest częścią nierozdzielną układu elektrod) zachodzi często zjawisko „ślizgania się" częstotliwości oscylatora, w zależności od napięć na innych siatkach a przede wszystkim napięcia automatyki.

Interesujące jest zasilanie odbiornika. Na pierwszym planie figurują oczywiście baterie żarzenia 9 V i anodowe 75V. Aby ich ciężar nie był nadmierny (cały aparat waży 4 kg) zredukowano ich wymiary, co jednak odbiło się poważnie na ich pojemności. Bateria anodowa starcza więc na około 35 godzin pracy. Przedłużono jednak ten okres pracy do przeszło 50 godzin, za pomocą lekkiego podładowywania baterii przez prostownik zasilany z sieci. To podładowywanie odbywa się, gdy aparat nie pracuje, a jest podłączony do sieci prądu zmiennego lub stałego, albo nawet w czasie jego funkcjonowania z sieci. Aby nie było pomyłek w załączeniu, aparat ma tak urządzone kontakty, że może tylko wtedy pracować ze swoich własnych baterii, gdy wyjmie się wtyczkę sieciową z kontaktu ściennego i włoży się do specjalnego gniazdka w samym aparacie. Przy wyjęciu wtyczki z tego gniazdka, baterie odłączają się od lamp, a dołączają do układu podładującego.

WIESŁAW WYSOCKI

DX

Sama nazwa „DX" oznacza dystans i w początkach krótkofalarstwa za DX uważano łączność między dwoma miastami lub państwami. Było to w okresie, gdy amatorzy używali jeszcze nadajników iskrowych i pracowali na dzisiejszych falach długich. Obecnie za DX uważa się połączenia ze stacjami na innym kontynencie lub na „drugim końcu świata". Dla stacji pracujących na UKF, DX oznacza jeszcze ciągle odległość niewielką, tj. około 100 km lub mniej; my jednak będziemy tu rozpatrywali sprawę połączeń z innymi kontynentami na pasach „normalnych" od 80 m do 10 m.

Pogoń za DX datuje się od samego początku powstania ruchu krótkofalowego. Pomijając stronę współzawodnictwa, praca ze stacjami DX-owymi daje każdemu wiele korzyści i przyjemności — pozwala na znalezienie przyjaciół na całym świecie, a przede wszystkim w ogromnym stopniu przyczynia się do szerzenia idei braterstwa i przyjaźni między krótkofalowcami świata. Amator uczy się poznawać obce zwyczaje, warunki pracy oraz uczy się podświadomie geografii (na celująco). Często amator z którym rozmawiasz ma zamiar iść spać, podczas gdy Ty właśnie się obudziłeś, może ubrany jest w strój tropikalny noszony w gorącym klimacie, wówczas gdy Ty martwisz się, czy antena wytrzyma ciężar oblodzenia.

Bardzo mało amatorów wchodzi do legendarnej czołówki DX-owej, tak jak mało sportowców zdobywa tytuł mistrzów olimpijskich, ale dla każdego świat stoi otworem i każdy może znaleźć wiele przyjemności w łowieniu DX-ów.

W normalnych warunkach stacja z najlepszym sygnałem ma największe powodzenie w pracy DX-owej, lecz QRO i super anteny nie są wcale niezbędne do zdobycia nawet rzadkich połączeń. W pracy DX o wiele ważniejszą sprawą jest możność łatwego, szybkiego i dokładnego „ustawienia się" w eterze tam, gdzie wymaga tego dana sytuacja.

Jeżeli musisz przełączać się więcej niż jednym przełącznikiem przy przechodzeniu z nadawania na odbiór, tracisz 50% możliwości zrobienia rzadkich połączeń i praca na pasie nie będzie Ci sprawiała wiele przyjemności. Wymagany jest dobry odbiornik, tzn. o dużej czułości i selektywności. Odbiornik musi być tak ustawiony, aby nie zdrętwiała Ci ręka po kilkakrotnej „przejażdżce" po pasie. Pamiętaj o żelaznej zasadzie: ze zanim będziesz mógł pracować z DX-em, musisz go przed tym usłyszeć. Poza dobrym odbiornikiem, dobrą anteną, potrzebna jest jeszcze pewna doza cierpliwości i wytrwałości a powodzenie jest murowane.

KIEDY I GDZIE SZUKAĆ DX-a

Aby nie tracić bezowocnie czasu, musisz wiedzieć dokładnie, kiedy i na jakim pasie możesz oczekiwać warunków DX-owych i z jakich kierunków. Wiadomości te możesz zdo-

być przez długotrwałe słuchanie i wymianę spostrzeżeń z innymi amatorami.

Na pasie 5,5 Mc/s można oczekiwać DX-ów zimą na trasie pokrytej ciemnością. Około północy można pracować z W, VE, UA9-Ø, a wcześnie rano z VK, ZL i południową Ameryką.

DX na 7 Mc/s najlepiej wychodzi zimą, wiosną i późną jesienią. Bardzo często można pracować ze wszystkimi kontynentami, ale praca nie jest tak łatwa jak na wyższych częstotliwościach. Sygnały najlepiej rozchodzą się wzdłuż trasy zaciemnionej, lecz jedna ze stacji może być w strefie mroku lub poranku. Największe odległości można pokonać pracując wcześnie rano lub wieczorem po zachodzie słońca.

Pas 14 Mc/s daje często 24-godzinne możliwości pracy z DX-ami, dlatego też praca ta przeniosła się prawie całkowicie na „dwudziestkę". Ogólnie można powiedzieć, że latem są najdłuższe okresy, w których można robić połączenia DX-owe, a zimą — najkrótsze. Jednak jesienią, zimą i wiosią zdarzają się często warunki dające największą siłę sygnałów, nawet na trudnych trasach (np. z Oceanii).

Dla stacji o małej mocy pas 28 Mc/s jest najlepszym przyjacielem, gdyż przy dobrych warunkach można na nim uzyskać doskonałe połączenia. Najlepsze warunki panują zimą na trasach dziennych. Często jednak pas 10 m „chodzi" od wczesnego rana aż do północy. Można tu stosunkowo łatwo zbudować proste anteny kierunkowe, które mogą dać kilka decybeli zysku i które umożliwią wypromieniowanie energii pod małym kątem. Na nieszczęście, warunki na 28 Mc/s zależą w olbrzymim stopniu od aktywności i nasilenia plam słonecznych co powoduje nieraz kilkuletnie „zamarcie" pasa dla pracy DX-owej.

Pas 21 Mc/s od kilku miesięcy stał się popularny wśród amatorów świata i nie wiadomo jeszcze dokładnie o jego przydatności do pracy DX-owej w ciągu roku. Z dotychczasowych wyników można być bardzo zadowolonym, gdyż warunki DXowe panujące obecnie można zaliczyć do bardzo dobrych.

Warunki pracy zmieniają się ze zmianą pór roku i dnia, tak że nie można tu dokładnie zdefiniować, kiedy i na jakim pasie można pracować w określonym kierunku. Największe doświadczenie w tej dziedzinie można zdobyć tylko przez cierpliwe słuchanie na pasach.

ANTENY

Znajomość charakterystyki promieniowania Twojej anteny jest bardzo pożyteczna, dla skutecznej pracy w pasie. Na ten temat można znaleźć bliższe dane w podręcznikach akich j. np. „Anteny Amaterskych Vysilaču".

Dobrą anteną do pracy DX-owej można nazwać tylko taką, która promieniuje pod bardzo małym kątem (w płaszczyźnie pionowej) .Ogólnie biorąc bardzo dobrze spełniają to zadanie pionowe anteny ćwierćfalowe, nieuziemione (np. ground plane, antena „koncentryczna" itp. lub bardzo długie anteny, które często dają kilkakrotny zysk mocy w pewnych kierunkach.

JAK PRACOWAĆ ZE ZWYKŁYM DX-em?

W naszych warunkach do zwykłych DX-ów zalicza się takie kraje jak W, VE, PY, LU, ZL, VK, ZS. Rzeczą stosunkowo łatwą jest nawiązanie z nimi QSO. Jeśli chodzi o odległość, to stacje przedstawiają taką samą wartość (oczywiście abstrakcyjną), jak każde inne np. ZG3, ZD9, AC4. Wśród nich również są jak się okazuje dobrzy operatorzy, tak jak wśród naszych europejskich przyjaciół. Często będziesz mógł nawiązać interesującą rozmowę z Hindusem lub Australijczykiem. Tu znów należy przypomnieć, że najpierw trzeba słyszeć stację aby móc z nią rozmawiać.

Każde „posiedzenie" przy stacji należy rozpocząć od słuchania a nie od wołania CQ DX, jak to niektórzy robią. Trzeba się zorientować jakie są warunki na pasie, jakie stacje słychać, z jaką siłą i w jakiej ilości.

Przeważnie stacje DX-owe różnią się od europejskich charakterystycznym wibrującym tonem, mają lekki fading i są słabsze niż stacje „lokalne". Nie jest to jednak reguła. Zdarza się bowiem, że przy wybitnych warunkach DX-owych Europy nie słychać wcale, a odległe stacje wychodzą z ogromną siłą i w dużej ilości. Nie każda stacja DX-owa ma zły ton i jest słaba — nie należy się więc spodziewać, że każda z nich będzie słyszalna tak, jakby wędrowała dziesiątki tysięcy kilometrów. Ponieważ ilość stacji DX-owych na pasie. przeważnie przedstawia tylko pewną część ogólnej liczby słyszanych stacji — trzeba słuchać cierpliwie i dokładnie, wyławiając spod silnych europejskich stacji słabe sygnały. Każdą słyszaną stację należy zapamiętać lub jeszcze lepiej zanotować jej znak, częstotliwość i ewentualnie inne dane jak np. QTH i inne.

Jeżeli wybrana stacje właśnie woła CQ, uważaj dokładnie na znaki, które podaje przy zakończeniu lub w trakcie wołania. Odnoszą się one właśnie do Ciebie i podają w jaki sposób ma ona zamiar Cię słuchać. Na telegrafii może być np. „D10" lub „U15" co oznacza, że operator będzie słuchał na częstotliwości o 10 Kc niższej lub 15 Kc wyższej od jego własnej (down — niżej — D, up — wyżej — U). Mogą to być znaki z kodu Q np. QLM, QHM, QML itp.

Najczęściej jednak operator nie podaje sposobu słuchania i wówczas rozpoczyna słuchanie w pobliżu własnej częstotliwości. Tam musisz „ustawić" swój VFO, lecz *nie dokładnie* na jego częstotliwości, a 1 do 3 Kc obok.

Nie spodziewaj się, że ktokolwiek może Ci powiedzieć z której strony DX zacznie słuchać — jest to właśnie kwestią przypadku i szczęścia. Jeżeli jesteś jedynym, który go woła, lub Twój sygnał spodoba mu się najbardziej, „zrobisz go". Jeżeli wołasz stację DX-ową w pobliżu jej częstotliwości, *nie wołaj długo*. Wołaj tak aby DX mógł przesłuchać 5 — 10 Kc na pasie.

Jeżeli masz duplex (BK) — oszczędzisz sobie na wołanie wiele czasu i nie będziesz przeszkadzał innym w odbiorze. Może się zdarzyć, że wołany przez Ciebie DX nie odpowiedział Tobie. Dowiedz się komu odpowiedział i postaraj się poznać jego sposób słuchania. Dostosuj się odpowiednio do tego przy następnym wołaniu, a w międzyczasie posłuchaj co się dzieje na pasie.

Jeżeli obrany DX właśnie kończy QSO to wiadomo, że jego odbiornik jest na częstotliwości stacji z którą rozmawia. Ustaw VFO w pobliżu tej częstotliwości (100 do 100 c/s), ale *nigdy* dokładnie na niej. Gdy usłyszysz SK w jego nadawaniu, zawołaj bardzo krótko obraną stację. Gdy nie odpowie nikomu, zawołaj drugi raz *krótko*. Nie potrzebujesz długo, bo wiesz na jaką częstotliwość jest nastrojony jego odbiornik. W specyficznych warunkach możesz zrobić QSO wołając „CQ DX".

Jest to efektowne szczególnie na 28 Mc/s, natomiast w mniejszym stopniu na 7 i 14 Mc/s. Ponieważ prefix SP nie jest zbyt często słyszany na pasach DX-owych — masz szanse powodzenia. Wówczas jednak musisz być przygotowany na QSO z każdą stacją DX-ową która Ciebie zawoła, w przeciwnym bowiem przypadku wyrobisz sobie złą opinię i nie będziesz miał powodzenia w eterze.

Czas trwania DX-owego QSO zależy głównie od Twego korespondenta. Jeżeli słychać dużo stacji z danego kierunku, możesz sobie pozwolić na dłuższą rozmowę. Na 3,5 Mc/s, gdzie DX należy jeszcze zawsze do rzadkości, prosta uprzejmość nakazuje streszczać się w rozmowach, przez co umożliwisz innym nawiązanie QSO z DX-em, o czym zapomina nawet wielu znanych DX-manów. Pracując zawsze uprzejmie zyskasz sobie szacunek i uznanie w szerokich kołach amatorskich jak również i wiele pięknych DX-owych QSO.

JAK PRACOWAĆ Z „RZADKIMI STACJAMI"?

Dla amatora, który „robi" DX--y tylko przez kilka godzin w ciągu roku — każda stacja z innego kontynentu należy do rzadkości.

Z drugiej strony — amator, który już jest daleko posunięty w tabeli państw, każde „nowe" państwo traktuje jako rzadki DX.

Jedyną rzeczą, kóra zmienia w pewnym stopniu procedurę „robienia" DX-ów zwykłych i rzadkich jest współzawodnictwo między stacjami. Gdy rzadka stacja zawoła CQ — napewno otrzyma 5 do 10 odpowiedzi. Ponieważ taki tłok w jednym miejscu wzbudzi zainteresowanie innych łowców, następnym razem zawoła ją 20 do 50 stacji. Aby rzadki DX

odpowiedział właśnie Tobie, niezbędne jest wykazanie umiejętności, cierpliwości i szczęścia. Wszystkie uprzednio wymienione zasady znajdą w tym wypadku pełne zastosowanie.

Przypuśćmy, że już słyszysz rzadką stację DX-ową. Obranie częstotliwości, na której ją zawołasz — nie jest rzeczą łatwą, biorąc pod uwagę, że razem z Tobą będzie ją wywoływało kilkadziesiąt innych stacyj. *W żadnym wypadku nie wołaj* jej dokładnie na jej własnej częstotliwości, gdyż przeszkodziłbyś tym w odbiorze innym stacjom, którym DX ewentualnie odpowie. Ponadto na częstotliwości DX-a będzie wołało go kilku znanych amatorów, należących do specjalnej sekty, o której będzie mowa nieco później. W tym QRM nie będziesz na pewno słyszany. Jeśli stacja DX odpowiada innym wołającym ją na swojej częstotliwości, to musisz — niestety — ją tam zawołać, lecz widoki na nawiązanie QSO są znikome. Na szczęście coraz rzadziej spotyka się stacje DX-owe, które w ten sposób przeprowadzają QSO. Jeśli DX jest doświadczonym amatorem, nie będzie odpowiadał stacjom na swojej częstotliwości, bo wie, że wkrótce zrobi się tam taki tłok, że nie będzie w stanie przeprowadzić żadnego QSO. Czas trwania Twego wołania zależy od sposobu słuchania danej stacji DX-owej. Dobry operator zawsze będzie odpowiadał na krótkie wywołania, podczas, gdy mniej doświadczony będzie wolał odczekać cały QRM i odpowie tej stacji, która najdłużej wołała. Do czego to prowadzi, nie trudno sobie wyobrazić, hi.

Stacje techniczne powinny stosować również taki sposób robienia połączeń DX-owych, jednak mają one zadanie nieco trudniejsze. Podczas nawiązywania łączności na fonii wielką pomocą jest znajomość kilku języków obcych. Tak jak przy CW stacja Twoja powinna się wyróżnić tonem T9x i czytelnym nadawaniem, tak przy fonii powinna mieć modulację dającą maksimum zrozumiałości *mowy*, a więc bezużyteczne są tu stacje o modulacji „broadcastingowej", które powodują tylko zakłócenia. Zdarzyć się może, że wołana przez Ciebie stacja jest „wypożyczana". Co to znaczy? Jakiś W lub G, który pracuje z rzadką stacją DX-ową mówi jej: „Proszę, zrób teraz QSO z moim przyjacielem XYZ, który jest na mojej częstotliwości itd.". Taki sposób nawiązywania QSO może być użyty w stosunku do częściej występujących w eterze stacji, w żadnym natomiast wypadku stacji bardzo rzadkich. W ostatnim bowiem wypadku było by to wezwaniem innych czekających stacji do zerwania obowiązujących form uprzejmości, którym nie można zabronić, aby również wołali stację DX-ową, ponieważ mają do tego takie prawo, jak XYZ, tak samo czekają i wołają bezskutecznie.

Jeżeli jakaś rzadka stacja DX-owa woła CQ kierunkowe, to jest jakieś obrane państwo lub kontynent, powstrzymaj się od wołania, choćby miało Cię to kosztować naprawę przetartych na siedzeniu spodni, hi.

„W ogonkach", które ustawiają się za rzadkim DX-em na pewno usłyszysz stacje G lub DL, wołające go akurat w tym czasie, gdy przeprowadza on QSO. Zdarza się to wówczas, gdy nie można odebrać DX-a z powodu powstałego na jego częstotliwości QRM-u. Nawet najlepsi operatorzy mogą się dopuścić takiego przekroczenia i może to służyć jako jeszcze jeden argument przeciw wołaniu DX-a przez cały czas, niezależnie od tego, czy on nadaje, czy odbiera, gdy nie ma QRM na jego fali. Tacy amatorzy są członkami pewnego klubu, znanego na całym świecie pod nazwą „DX Hog's Club" (dosłownie klub wieprzy DX-owych). Wstęp do tego klubu nie wymaga wielkich starań, dlatego uważaj, aby nikt nie mógł Tobie zrobić żadnych zarzutów.

Czasem zdarzają się tacy, którzy wołają DX-a dokładnie na częstotliwości jego rozmówcy przez cały czas trwania QSO. Jest to wyraźne pogwałcenie wszelkich zasad uprzejmości i etyki amatorskiej.

Na szczęście jest tylko niewielu takich „amatorów", którymi wszyscy gardzą. Wołać obraną stację możesz *tylko* wówczas, gdy na zakończenie poprzedniego QSO nadał on SK.

Możesz sobie zrobić wrogów w eterze przedłużając nadmiernie QSO z rzadką stacją. Gdy pojawi się np. VR8AA, nie potrzebujesz mu mówić, że jest Twoim pierwszym VR8, że koniecznie prosisz go o QSL, jaka jest u Ciebie pogoda i jakie masz lampy w modulatorze. Jest bowiem ogólnie wiadome, że nigdy jeszcze nie było stacji VR8 w historii krótkofalarstwa, że przesłanie natomiast QSL jest oczywiste, a jeśli trafisz na stację, która nie wysyła QSL, to żadne Twoje prośby nie pomogą. Musisz pamiętać, że na QSO z VR8AA czeka tysiączna rzesza amatorów i dlatego powinieneś się streszczać.

Jeszcze kilka słów o tym, czy stacje SP zaliczyć należy do rzadkich DX-ów i jak w tym wypadku zachować się w eterze. Otóż w niektórych sytuacjach, np. w zawodach międzynarodowych — znak SP należy do rzadkości i możesz się spodziewać ogromnego powodzenia i oczywiście związanych z tym pewnych trudności w trakcie robienia QSO. Jeżeli „sam" stoisz „w ogonku" za rzadkim DX-em — masz zupełnie takie same przywileje i szanse, jak inni i musisz się zastosować do obowiązujących każdego zasad uczciwej pracy w eterze. Będąc rzadkim DX-em zawsze Ty panujesz nad sytuacją i wszystko, co powiesz będzie wpływało na zachowanie się stacyj wołających Ciebie. Musisz zatem pamiętać o takich wskazówkach.

Wołając CQ DX podawaj znaki: U, D lub QIM i podobne, aby nie zgromadzić wiele stacyj na Twej częstotliwości. Jeżeli nie używasz tych znaków, odpowiedz stacji wołającej Ciebie o kilka Kc obok Twej częstotliwości. Najgorsze, co możesz uczynić, to, gdy odpowiesz stacji wołającej na Twej częstotliwości po skończeniu pierwszego QSO i nie będziesz w stanie przeprowadzić więcej niż jedną QSO na godzinę. Na fonii podawaj, od którego miejsca na pasie zaczniesz słuchać, np. „słucham od 14,120 wzwyż" lub „słucham od 28,700 do 29,000 Kc".

Im szybciej będziesz w stanie przeprowadzić QSO ze wszystkimi stacjami wołającymi Ciebie, tym szybciej minie ten okres, który można nazwać „jednoosobowymi zawodami".

Przy QSO używaj znaku KN, a na zakończenie SK. Grubym błędem było by, gdybyś po skończeniu QSO odpowiedział stacji, która zawołała Ciebie podczas trwania tego QSO. Inni też zastosują tę metodę i znów nie będziesz w stanie wybrnąć ze straszliwego QRM, a ponadto zyskasz sobie miano słabego operatora. Jeżeli znajdzie się jakakolwiek stacja, która woła Ciebie dokładnie na częstotliwości Twego rozmówcy, zapamiętaj ją sobie i przez kilka najbliższych tygodni lub miesięcy nie nawiązuj z nią QSO. Powyższe wskazówki mogą się wydawać nieco przesadzone i zimnokrwiste, ale są one potrzebne, jeśli chcesz utrzymać, lub otrzymać sławę dobrego operatora. Nawet jeżeli miałbyś przez poprawne zachowanie się w eterze stracić możliwość zrobienia QSO z rzadkimi państwami, zastanów się, czy nie lepiej mieć na swym koncie 120 państw, wielu przyjaciół i miano dobrego amatora, niż 220 państw i miano „chuligana w eterze".

RADIOFONIA PRZEWODOWA W SZWECJI KORZYSTA Z SIECI TELEFONICZNEJ

Radiofonia przewodowa w Szwecji na wielką skalę korzysta z sieci telefonicznej, za której pośrednictwem zasilane są głośniki mieszkaniowe. Rozwój tego systemu datuje się od 1947 r., kiedy to wprowadzono w szeregu centralach urządzenia radiowe. Pozwalają one nadawać równolegle 3 programy na trzech różnych częstotliwościach. W chwili obecnej nadawany jest jeden tylko program na 164 kc/sek.

Głośniki domowe zaopatrzone są w specjalne filtry, które eliminują wszelkiego rodzaju zakłócenia powstające na skutek działania centrali telefonicznej. Prócz tego punkty odbiorcze przypominają raczej odbiornik lampowy niż nasz głośnik; dokonują one detekcji i wzmacniają otrzymane sygnały. Aparatury radiowęzłowe posiadają bowiem bardzo słabą moc — 6 miliwatów. Mimo tego zasięg takiego radiowęzła wynosi 100 — 150 km, oczywiście z pomocą wzmacniaczy umieszczonych co 10 — 30 km. Głośniki odtwarzają dźwięki w zakresie 30 — 15000 c/sek.

Mgr inż. T. Bzowski

Telewizja

Część XLIII

Oprócz obwodów o sprzężeniu transformatorowym stosuje się inne układy.

Rys. 1 podaje kilka takich przykładów.

W niektórych wypadkach staje się nieraz zbędne sprzężenie magnetyczne między sprzężonymi obwodami, tak że należy je odekranować od siebie. Jako elementy sprzęgające używa się pojemności, indukcyjności oraz obwody rezonansowe.

Na rys. 1a oba obwody sprzężone są przy pomocy małej pojemności zmiennej (C). Tutaj uzyskuje się łatwość zmiany szerokości wstęgi, przez zmianę wartości pojemności sprzęgającej.

Praktyczna wartość trimera sprzęgającego zawiera się w granicach 2 — 10 pF.

W drugim układzie, rys. 1b) elementem sprzęgającym jest indukcyjność (L). Pojemność załączona szeregowo z indukcyjnością, spełnia rolę oddzielenia obwodu anody od obwodu siatki dla przebiegów prądu stałego.

Przykład sprzężenia przy pomocy obwodu rezonansowego (LC) podany jest na rys. 1c. W tym wypadku sprzęgający obwód rezonansowy spełnia dodatkowo rolę układu tłumiącego niepożądaną częstotliwość nośną dźwięku towarzyszącego kanału własnego lub sąsiedniego. Częstotliwość ta może wywołać na ekranie kineskopu cały szereg pasów zakłócających odbiór.

W wypadku dostrojenia obwodu sprzęgającego do częstotliwości nośnej dźwięku towarzyszącego kanału własnego, obwód ten może służyć do sprzężenia z odbiornikiem dźwięku. Sprzęgający obwód rezonansowy pracuje jako pojemność lub indukcyjność zależnie od tego z której strony częstotliwości pośredniej wizji, strojony jest jego rezonans.

Jeżeli obwód jest strojony do częstotliwości leżącej powyżej częstotliwości pośredniej wizji, to przedstawia on sobą indukcyjność sprzęgającą.

Gdy częstotliwość rezonansowa obwodu leży poniżej częstotliwości pośredniej wizji, to przedstawia pojemność sprzęgającą.

Na rys. 1d i 1e mamy inny przykład sprzężenia w układzie filtru wstęgowego typu T na wspólnej pojemności (C) względnie indukcyjności (L). Szeroką wstęgę częstotliwości, można również uzyskać przy pomocy obwodów rozstrojonych. Innymi słowy, w różnych stopniach wzmacniacza znajdują się obwody nastrojone na różne częstotliwości tak rozmieszczone, aby wypadkowa charakterystyka przepuszczania miała przebieg żądany. Na rys. 2 podany jest przykład 4-stopniowego wzmacniacza, w którym obwody nastrojone są naprzemian na dwie różne częstotliwości f_1 i f_2.

Jakkolwiek pojedyncze obwody nie przenoszą szerokiej wstęgi, to wypadkowa charakterystyka przepuszcza szeroką wstęgę, przy czym na górnej części, może mieć ona charakter płaski lub dwugarbny.

W przypadku dwugarbnego charakteru, można wygładzić wklęśnięcie charakterystyki przez dodanie stopnia wzmacniającego z obwodem dostrojonym do częstotliwości wklęśnięcia. Uzyskuje się charakterystykę o kształcie przedstawionym na rys. 3a.

Dla uzyskania bardziej płaskiej charakterystyki w górnej jej części, należy pójść jeszcze dalej — wszystkie obwody nastroić na różne częstotliwości w zakresie danej wstęgi.

Wzmacniacz z obwodami rozstrojonymi daje zysk na „iloczynie wzmocnienia i wstęgi" (KB) w stosunku do wzmacniacza z obwodami synchronicznymi. Ponieważ poszczególne obwody przenoszą wstęgi mniejsze od całkowitej wstęgi, zatem uzyskuje się większe wzmocnienie ze stopnia, co w rezultacie powiększa wypadkową wielkość KB.

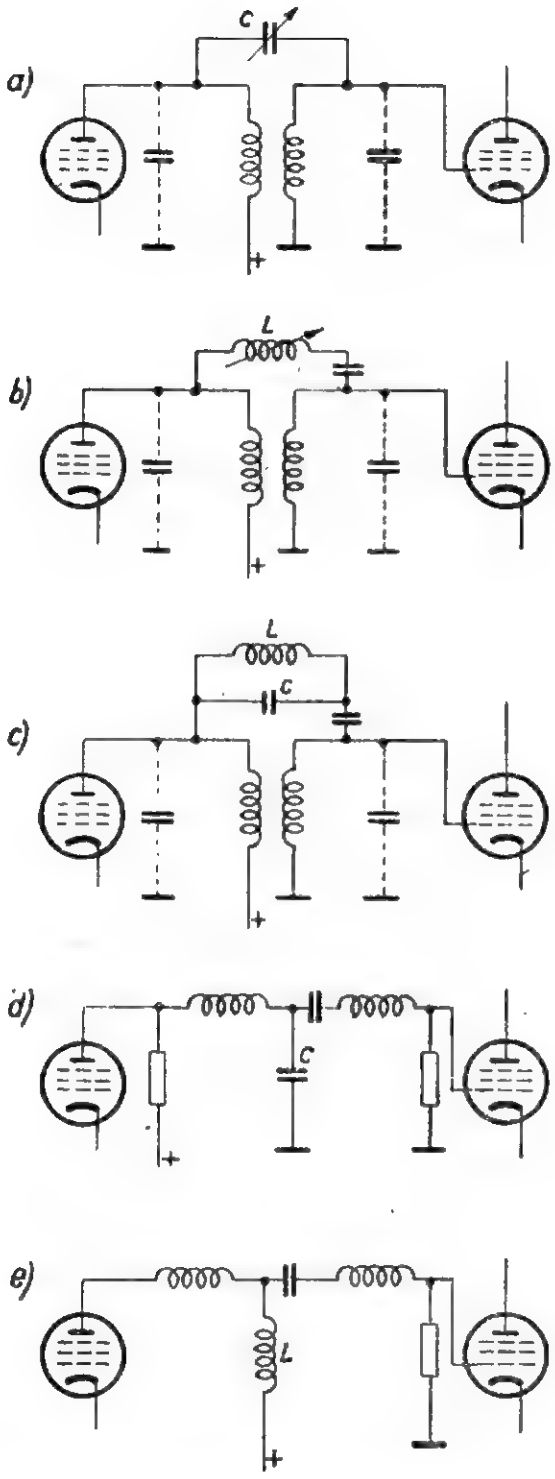
Można z danego wzmacniacza otrzymać charakterystykę, która w górnej swej części będzie miała charakter pofalowany (rys. 3a) lub płaski (rys. 3b).

W przypadku charakterystyki pofalowanej uzyskuje się większy iloczyn KB i to tym większy im nierównomierność charakterystyki większa, co jest zrozumiałe, gdyż zmianie nie ulega wzmocnienie, a rośnie tylko wstęga wypadkowa t.zn. rozstawienie częstotliwości rezonansowych obwodów. Oczywiście, że dla celów telewizyjnych nie należy w żadnym wypadku przekraczać nierównomierności 3 dB, gdyż otrzymuje się duże zniekształcenia fazowe w zakresie przepuszczenia.

Teoria wzmacniaczy z obwodami rozstrojonymi jest skomplikowana tak, że nie celowym byłoby jej omawianie, natomiast wnioski wypływające z niej są proste i służą do obliczeń praktycznych. W związku z tym zostanie podana metoda obliczenia takich wzmacniaczy.

Wzmacniacze z obwodami rozstrojonymi mogą zawierać proste obwody rezonansowe lub obwody sprzężone. Te ostatnie jak już wiemy posiadają lepszy iloczyn KB.

Na tle ogólnych zasad obliczania wzmacniaczy z obwodami rozstrojonymi otrzymamy dane dla obliczenia poszczególnych stopni, które już obliczamy jako proste obwody rezonansowe lub obwody sprzężone.



Rys. 1. Typy obwodów sprzężonych, stosowanych we wzmacniaczach szerokowstęgowych wielkiej lub pośredniej częstotliwości.

a) sprzężenie pojemnościowe,
b) „ indukcyjne,
c) „ przy pomocy obwodu rezonansowego
d, e) „ w układzie filtru typu T

Zostanie podana uproszczona metoda określenia częstotliwości rezonansowych poszczególnych obwodów wzmacniacza rozstrojonego oraz ich wstęg przepuszczania dla uzyskania płaskiej charakterystyki częstotliwości. Pozwoli to dalej na obliczenie elementów poszczególnych stopni t.zn. indukcyjności i oporów tłumiących.

Dane założeniowe dla obliczenia wzmacniacza z obwodami rozstrojonymi zawierają:

1) częstotliwość górną i dolną wstęgi przepuszczanej

2) ilość obwodów strojonych — m

Przy obliczaniu wzmacniacza częstotliwości pośredniej, należy do obliczeń wziąć również obwód strojony w anodzie mieszacza, np. przy trzech stopniach wzmocnienia

$$m = n + 1 = 3 + 1 = 4$$

gdzie n — ilość stopni wzmacniacza.

Dla obliczenia częstotliwości rezonansowych i wstęg przepuszczania poszczególnych obwodów, posługujemy się metodą wykreślną. Składa się ona z następujących działań (rys. 4).

1. Na średnicy równej wstędze częstotliwości przepuszczanych na odpowiedniej skali, wykreślamy półkole.
2. Otrzymany półokręg dzielimy na tyle równych części ile wynosi podwójna ilość obwodów (2m),
3. z nieparzystych punktów podziału półokręgu wykreślamy prostopadłe na średnicę.

Właściwa konstrukcja rozwiązania jest już wykonana i należy tylko dokonać pomiarów:

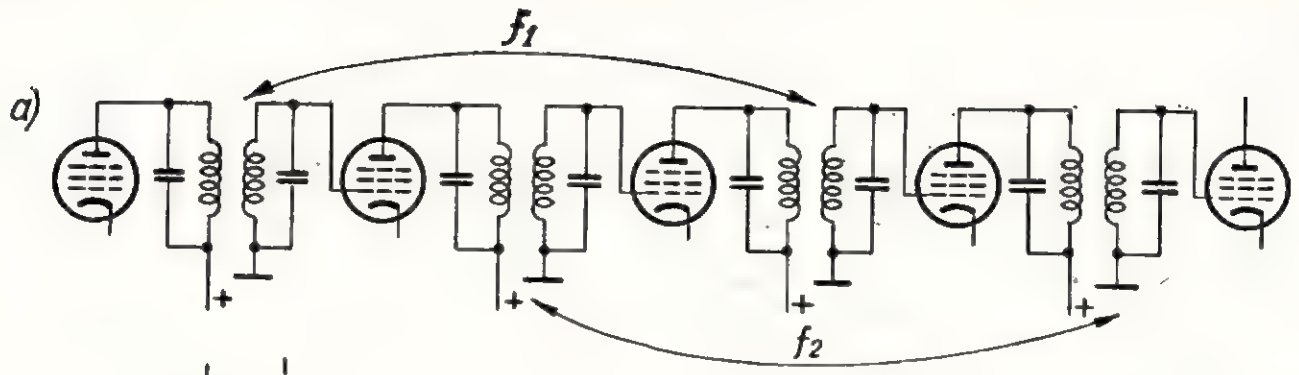
1. rzuty nieparzystych punktów podziału półokręgu na średnicę określą częstotliwości środkowe obwodów (f_m),
2. podwójne wysokości prostopadłych na średnicę, określają wstęgę przepuszczania tych obwodów (B_m).

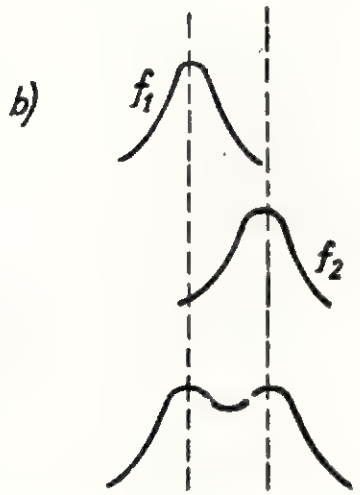
Tytułem przykładu, wykonamy dwa obliczenia dla wzmacniacza przepuszczającego wstęgę zawartą w granicach 11 ÷ 16 Mc/s. Niech będzie dany wzmacniacz częstotliwości pośredniej dwu i trzystopniowy (n = 2, n = 3) rys. 5.

Dla obu wzmacniaczy kreślimy półokręg na średnicy równej B = 16 — 11 = 5 Mc/s. W wypadku wzmacniacza dwustopniowego m = n+1 = 2+1 = 3 i półokręg należy podzielić na 2 m = 6 części, zaś dla wzmacniacza 3-stopniowego m = n+1 = 3+1 = 4 ilość części podziału wyniesie 2 m = 8.

Z wykresu otrzymamy odpowiednio: częstotliwości środkowe i wstęgi przepuszczania poszczególnych obwodów (rys. 6):

2-stopniowy wzmacniacz		3 stopniowy wzmacniacz	
$f_1 = 11{,}35$ Mc/s	$B_1 = 2{,}45$ Mc/s	$f_1 = 11{,}2$ Mc/s	$B_1 = 1{,}9$ Mc/s
$f_2 = 13{,}5$ Mc/s	$B_2 = 5{,}0$ Mc/s	$f_2 = 12{,}55$ Mc/s	$B_2 = 4{,}6$ Mc/s
$f_3 = 15{,}65$ Mc/s	$B_3 = 2{,}45$ Mc/s	$f_3 = 14{,}45$ Mc/s	$B_3 = 4{,}6$ Mc/s
		$f_4 = 15{,}8$ Mc/s	$B_4 = 1{,}9$ Mc/s





Rys. 2. Przykład wzmacniacza z obwodami nastrojonymi na dwie częstotliwości: a) schemat wzmacniacza, b) charakterystyki poszczególnych stopni i charakterystyka wypadkowa

Wg dokładniejszych obliczeń otrzymanych z tabeli 1 umieszczonej na końcu, otrzymamy:

dla wzmacniacza 2-stopniowego:

Nr obwodu	częst. środkowa obwodu	wstęga przepuszczania
I	$f_1 = 11{,}10$ Mc/s	$B_1 = 2{,}5$ Mc/s
II	$f_2 = 13{,}25$ Mc/s	$B_2 = 5$ Mc/s
III	$f_3 = 15{,}40$ Mc/s	$B_3 = 2{,}5$ Mc/s
dla wzmacniacza 3-stopniowego:		
I	$f_1 = 10.95$ Mc/s	$B_1 = 1{,}9$ Mc/s
II	$f_2 = 12{,}3$ Mc/s	$B_2 = 4{,}6$ Mc/s
III	$f_3 = 14{,}2$ Mc/s	$B_3 = 4{,}6$ Mc/s
IV	$f_4 = 15{,}55$ Mc/s	$B_4 = 1{,}9$ Mc/s

Dalsze obliczenia nie nastręczają już trudności,

Rys. 3. Przebiegi charakterystyk wzmacniaczy z obwodami rozstrojonymi

należy określić wielkości oporów tłumiących w poszczególnych stopniach.

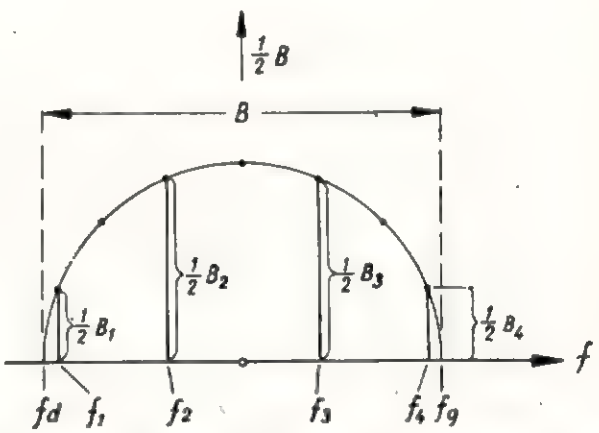
Wartość dobroci (Q) obwodu „m" może być obliczona ze wzoru:

$$Q_m = \frac{f_m}{B_m}$$

gdzie: f_m — częstotliwość środkowa obwodu „m",
B_m — szerokość wstęgi obwodu „m".

Mając w dalszym ciągu wartość pojemności obwodu C (suma pojemności wejściowej, wyjściowej i montażu), można obliczyć oporność wypadkową tłumienia obwodu R_m ze wzoru:

$$R_m = \frac{Q_m}{2\pi f_m C}$$



Rys. 4. Graficzny sposób określenia częstotliwości i wstęg przepuszczania obwodów wzmacniacza z obwodami rozstrojonymi, dla przykładu 4-obwodów

Należy również pamiętać o tym, że obliczonej wartości R_m nie można załączać do obwodu, gdyż otrzymalibyśmy za małą oporność wypadkową.

Spowodowane jest to stosunkowo małą dobrocią samej cewki indukcyjnej. W praktyce Q_L cewki waha się w granicach 20 — 30, średnio dla przykładu można przyjąć $Q_L \cong 25$.

Odpowiada to oporności obwodu

$$R_L = R_m \frac{Q_L}{Q_m}$$

W rezultacie do obwodu należy załączyć równolegle oporność R_x tak, aby wypadkowa oporność wyniosła

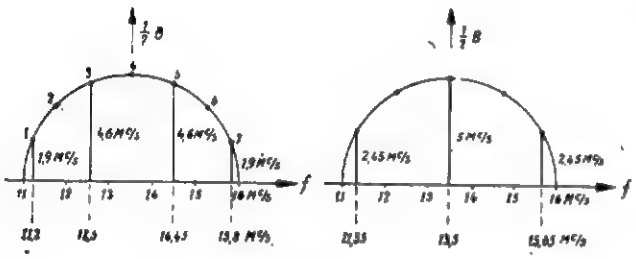
$$R_m = \frac{R_L \, R_x}{R_L + R_x}$$

Skąd

$$R_x = \frac{R_m \, R_L}{R_L - R_m}$$

i po podstawieniu wartości na R_L otrzymamy wzór na dodatkową oporność tłumiącą

$$R_x = R_m \frac{\frac{Q_L}{Q_m}}{\frac{Q_L}{Q_m} - 1} = \frac{R_m}{1 - \frac{Q_m}{Q_L}};$$



Rys. 5. Graficzne obliczanie obwodów wzmacniacza z 3 i 4 obwodami

Przy obliczeniach R_x pominięto wpływ oporności wejściowej lampy, co jest praktycznie słuszne dla lamp typu 6AC7, 6AG5, 6AK5, EF80, EF42 poniżej częstotliwości 30 Mc/s.

Dla I obwodu wzmacniacza 2-stopniowego (C=25 pF)

$$Q_1 = \frac{f_1}{B_1} = \frac{11 \cdot 10}{2{,}5} = 4{,}44$$

$$R_1 = \frac{Q_1}{2\pi f_1 C} = \frac{4{,}44 \cdot 10^{12}}{2\pi \cdot 11{,}10 \cdot 10^6 \cdot 25 \cdot 10^3} \cong 2{,}6 \text{ k}\Omega$$

(wypadkowa oporność tłumiąca) oraz dodatkowa oporność tłumiąca, którą należy włączyć do obwodu ($Q_L = 25$)

$$R_{x_1} = \frac{R_1}{1 - \frac{Q_1}{Q_L}} = \frac{2{,}6}{1 - \frac{4{,}44}{25}} = 3{,}16 \text{ k}\Omega$$

Postępując podobnie, otrzymamy wypadkowe opory tłumiące w pozostałych stopniach:

$$R_2 = 1{,}27 \text{ k}\Omega$$

$$R_3 = 2{,}56 \text{ k}\Omega$$

Dla wzmacniacza 3-stopniowego:

$$R_1 = 3{,}34 \text{ k}\Omega$$
$$R_2 = 1{,}39 \text{ k}\Omega$$
$$R_3 = 1{,}38 \text{ k}\Omega$$
$$R_4 = 3{,}36 \text{ k}\Omega$$

Z kolei należy teraz obliczyć odpowiednie oporności R_x wg podanego wzoru.

Co się tyczy indukcyjności obwodów, to obliczymy ją łatwo, dla każdego obwodu, ze znanego wzoru Thomsona:

$$L_n = \frac{1}{40 \, f_n^{\,2} C} \quad . \quad . \quad . \text{ /H, c s, F/}$$

Całkowite wzmocnienie można obliczyć ze średniego obliczeniowego wzmocnienia dla jednego stopnia, które zawiera się w iloczynie $KB = \frac{S}{2\pi C}$. Trzeba tylko pamiętać, że wzmocnienie średnie na stopień nie jest rzeczywiste, pozwala ono tylko na obliczenie całkowitego wzmocnienia n-stopniowego wzmacniacza.

Wynosi ono dla stopnia $K = \frac{S}{2\pi CB}$

Zatem całkowite wzmocnienie n-stopniowego wzmacniacza będzie równe.

$$K_c = K_n = \left(\frac{S}{2\pi CB}\right)^n$$

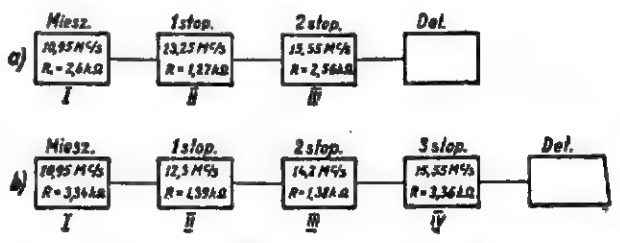
W przypadku użycia lampy 6AC7 o nachyleniu S = 9 mA/V otrzymamy:

dla wzmacniacza 2-stopniowego

$$K_{c(2)} = \left(\frac{S}{2\pi CB}\right)^2 = \left(\frac{9 \cdot 10^{12}}{2\pi \cdot 25 \cdot 5 \cdot 10^6 \cdot 10^3}\right)^2 = 132$$

dla wzmacniacza 3-stopniowego

$$K_{c(3)} = \left(\frac{S}{2\pi CB}\right)^3 = 1520$$



Rys. 6. Układ blokowy wzmacniaczy częstotliwości pośredniej z naniesionymi obliczeniami wartości: a) dwustopniowy, b) trzystopniowy

Dla porównania podajemy, że wzmocnienie uzyskane z 3-stopniowego wzmacniacza przy zastoso-

waniu obwodów synchronicznych dla tych samych danych założeniowych, wynosi: $K_{C(s)} = 188$.

Dla ułatwienia obliczeń wzmacniaczy i zwiększenia ich dokładności, niżej podana tabela określa częstotliwości środkowe i wstęgę przepuszczania poszczególnych stopni wzmacniacza o 2, 3, 4 i 5 obwodach, bez konieczności wykreślania półkola.

TABELA I

ilość obwodów m	częstotliwość środkowa f_m	Wstęga przepuszczania B_n
2	$f_1 = f_0 - 0{,}35$ B	$B_1 = 0{,}71$ B
	$f_2 = f_0 + 0{,}35$ B	$B_2 = 0{,}71$ B
3	$f_1 = f_0 - 0{,}43$ B	$B_1 = 0{,}5$ B
	$f_2 = f_0$	$B_2 = B$
	$f_3 = f_0 + 0{,}43$ B	$B_3 = 0{,}5$ B
4	$f_1 = f_0 - 0{,}46$ B	$B_1 = 0{,}38$ B
	$f_2 = f_0 - 0{,}19$ B	$B_2 = 0{,}92$ B
	$f_3 = f_0 + 0{,}19$ B	$B_3 = 0{,}92$ B
	$f_4 = f_0 + 0{,}46$ B	$B_4 = 0{,}38$ B
5	$f_1 = f_0 - 0{,}48$ B	$B_1 = 0{,}31$ B
	$f_2 = f_0 - 0{,}29$ B	$B_2 = 0{,}81$ B
	$f_3 = f_0$	$B_3 = B$
	$f_4 = f_0 + 0{,}29$ B	$B_4 = 0{,}81$ B
	$f_5 = f_0 + 0{,}48$ B	$B_5 = 0{,}31$ B

Częstotliwość f_0 jest średnią geometryczną częstotliwości wstęgi

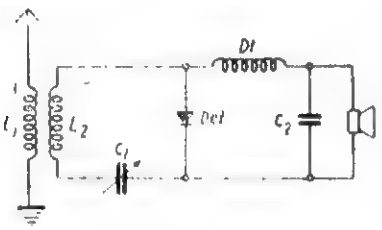
$$f_0 = \sqrt{f_d \cdot f_g}$$

gdzie:
f_d = częstotliwość dolna pasma,
f_g = częstotliwość górna pasma,
f_o = częstotliwość średnia pasma,
$B = f_g - f_d$ — wstęga przepuszczania.

INŻ. MIECZYSŁAW WARGALLA

APARAT KRYSZTAŁKOWY O ZWIĘKSZONEJ SILE ODBIORU

Wielu początkujących radioamatorów usiłuje znaleźć najkorzystniejsze rozwiązanie konstrukcyjne przy montażu aparatu kryształkowego, tego najprostszego układu odbiorczego. Rzecz to całkowicie zrozumiała, chodzi bowiem o zapewnienie sobie, możliwie najlepszego pod względem jakości (siła i czystość odbioru), odtwarzania odbieranych audycji.



Niezależnie od już opisanych w RADIOAMATORZE układów odbiorczych opartych na detekcji stykowej — podajemy opis konstrukcji aparatu zapewniającego lepszy i silniejszy odbiór. Rozpatrzmy więc przedstawiony na rysunku schemat układu takiego odbiornika.

Obwód wejściowy aparatu składa się z cewki antenowej L_1 (0,4 mH) sprzężonej indukcyjnie z cewką L_2 (0,2 mH) strojoną kondensatorem zmiennym C_1 (powietrznym, o pojemności 500 pF), połączonym w szereg z cewką L_2. Prądy szybkozmienne z anteny odbiorczej powodują powstawanie zmiennej siły elektromotorycznej w sprzężonej indukcyjnie cewce L_2. Cewka L_2 i włączony w szereg kondensator zmienny C_1 tworzą obwód rezonansowy, strojony pojemnością kondensatora C_1. Równolegle do obwodu rezonansowego załączony jest detektor kryształkowy (Det), dzięki któremu prądy zmienne wielkiej częstotliwości zostają zdemodulowane i przekazane poprzez dławik na niskoomowe słuchawki (50 do 300 omów) lub głośnik, podłączone równolegle do detektora. Równolegle załączony do słuchawek kondensator stały C_2 (3000 pF) służy do odprowadzania bezpośrednio na masę resztek prądów szybkozmiennych przedostających się tu po detekcji.

Włączenie dławika w sposób pokazany na rysunku ma szczególne znaczenie w tym układzie; z jednej bowiem strony — dzięki znacznej oporności indukcyjnej wyklucza możliwość zwarcia prądów wielkiej częstotliwości poprzez słuchawki lub głośnik, z drugiej natomiast nie przedstawia zapory dla prądów akustycznej częstotliwości (po detekcji) ze względu na nieznaczny opór omowy dla tych prądów. Wobec tego przez słuchawki popłynie duży prąd zmodulowany niską częstotliwością tak w takt mowy, jak muzyki. Jeżeli więc zastosujemy słuchawki niskoomowe (50 do 300 omów) — to spadki napięć na oporze słuchawek, mimo maksymalnego prądu będą minimalne. Jeśli do tego użyje się dobrej, wysoko zawieszonej anteny w niewielkiej odległości od stacji nadawczej to audycje można odbierać nawet na głośnik. Głośnik winien być dynamiczny o wysokiej czułości i załączony bez transformatora głośnikowego. Wskazane jest stosowanie głośnika o pozornej oporności cewki drgającej rzędu 20 — 30 omów dla częstotliwości okr/sek. Właściwe dopasowanie głośnika w tym układzie znacznie polepszy czystość i siłę odbioru. Siła odbioru będzie zależna jedynie od oporności dławika; oporność ta winna być jak najmniejsza dla prądów akustycznej częstotliwości, zaś opór cewki głośnika dopasowany do oporu dławika. W przypadku gdy oporności głośnika i dławika będą duże, obwód drgań będzie silniej tłumiony, a samo dostrojenie do rezonansu — trudniejsze; w związku z tym odbiór będzie słabszy i gorszy.

NOWY TYP RADZIECKIEGO ODBIORNIKA TELEWIZYJNEGO

W Związku Radzieckim opracowany został nowy typ odbiornika telewizyjnego, który pozwala korzystać z programu audytorium 40 — 50-osobowemu.

Jest to 35 lampowy aparat, wyposażony w telewizyjną lampę odbiorczą o średnicy ekranu 10 cm. Dzięki zastosowaniu układu zwierciadeł i soczewek otrzymuje się obraz o wymiarach 381×508 mm, już nie na lampie, lecz na płaskim zwierciadle.

RADIOFONIA W MONGOLSKIEJ REPUBLICE LUDOWEJ

Pierwsza stacja radiowa na terenie Mongolii została wybudowana w 1919 roku. Po rewolucji 1921 roku stała się ona własnością ludu. Od tej chwili radiofonia stale się rozwija przy wydatnej pomocy Związku Radzieckiego. W latach 1942 — 1952 znaczne postępy uczyniła radiofonia przewodowa; zwiększyła się o 250 proc. liczba radiowęzłów, o 50 proc. liczba odbiorników, a moc stacji nadawczych o 190 proc.

DLACZEGO TRIODA ZOSTAŁA WYPARTA PRZEZ PENTODĘ?

Pomówimy dzisiaj o dalszym rozwoju lampy elektronowej, o tym jaki był następny etap rozwoju lampy trójelektrodowej. Wiemy jakie właściwości posiada trioda i jak należy projektować stopień oporowy wzmocnienia małej częstotliwości z triodą, aby osiągnąć najlepsze warunki wzmocnienia. Zastanówmy się teraz w jakim kierunku należało udoskonalić konstrukcję lampy trójelektrodowej aby polepszyć jej właściwości jako lampy wzmacniającej dla przebiegów małej częstotliwości. Przedstawialiśmy lampę trójelektrodową dla przebiegów zmiennych, jako generator napięciowy o sile elektromotorycznej μ-krotnie większej od przyłożonego do siatki napięcia zmiennego U_s i o oporze wewnętrznym Ri i o oporze wewnętrznym R_i równym oporowi wewnętrznemu lampy. Włączenie oporu anodowego R_a do obwodu anodowego lampy stanowi obciążenie generatora lampowego i powoduje spadek napięcia na zaciskach generatora, spowodowany oporem wewnętrznym lampy R_i. Wskutek tego, chcąc aby spadek ten nie był duży, musimy zaprojektować opór anodowy R_a duży w stosunku do oporu wewnętrznego lampy.

$$R_a \cong 4\ R_i$$

W tych warunkach otrzymujemy wzmocnienie napięciowe rzędu 0,8 μ czyli 80% wzmocnienia teoretycznie maksymalnego, określonego przez współczynnik amplifikacji lampy: μ

$$k = 0{,}8\ \mu$$

Wynika stąd ważny wniosek że ze względu na duże wzmocnienie napięciowe, trioda powinna posiadać możliwie *duży współczynnik amplifikacji*. Zapytajmy się wobec tego od czego zależy współczynnik amplifikacji lampy i jak zmienić konstrukcję lampy aby współczynnik ten możliwie zwiększyć.

Przypominamy sobie z poprzednich naszych pogadanek że współczynnik amplifikacji lampy jest ściśle związany z tak zwanym przechwytem lampy D, i jest jego odwrotnością:

1) $$\mu = \frac{1}{D}$$

Jest to zależność czysto definicyjna, wynikająca z umowy. Wygodniej bowiem operować w rozważaniach nad układami lampowymi współczynnikiem amplifikacji lampy μ niż przechwytem lampy D. Chcąc więc otrzymać lampę o dużym współczynniku amplifikacji musimy zbudować lampę o możliwie małym przechwycie D, co zresztą na to samo wychodzi. Przypomnijmy sobie teraz co to jest przechwyt lampy D i od czego zależy.

Prąd anodowy płynący przez lampę możemy zwiększyć dwoma sposobami 1) przez zwiększenie napięcia siatkowego, lub 2) przez zwiększenie napięcia anodowego. Jest jednak duża różnica między tymi dwoma sposobami otrzymania tego samego przyrostu prądu anodowego. Jeżeli bowiem przyrost ten, oznaczmy go przez ΔI_a wymaga stosunkowo małego zwiększenia napięcia siatkowego np. o ΔU_s woltów, to aby otrzymać ten sam przyrost prądu anodowego musimy podwyższyć napięcie anodowe o dużą wartość napięcia np. o ΔU_a woltów. Stosunek tych dwóch przyrostów napięć, mianowicie przyrostu napięcia siatki ΔU_s do przyrostu napięcia anodowego ΔU_a wywołującego tą samą zmianę prądu anodowego nazywamy „przechwytem" lampy

2) $$D = \frac{\Delta U_s}{\Delta U_a}$$

N.p. jeżeli lampa posiada współczynnik amplifikacji $\mu = 25$, to jej przechwyt, jako odwrotność współczynnika amplifikacji, jest równy:

$$D = \frac{1}{\mu} = \frac{1}{25} = 0{,}04 \text{ albo } 4\%$$

Znaczy to że, zgodnie z 2) mamy:

$$\frac{\Delta U_s}{\Delta U_a} = \frac{4}{100}$$

albo:

$$\Delta U_s = \frac{4}{100} \cdot \Delta U_a$$

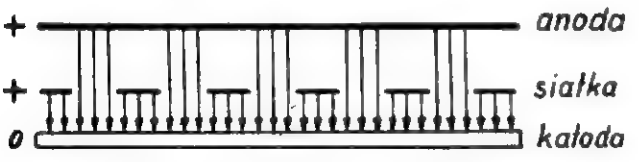
Wynika stąd że zmiana napięcia anodowego np. o 100 V, wywołuje ten sam wzrost prądu anodowego co zmiana napięcia siatki o 4 V. Wpływ zmiany napięcia anodowego na prąd anodowy płynący przez lampę jest niepożądany dlatego, że elementem sterującym prąd anodowy w lampie powinna być tylko siatka lampy a nie anoda. Jeżeli jednak anoda również wpływa na wielkość prądu anodowego, to dzieje się to z powodu tego, że linie pola elektrycznego wychodzące z anody przenikają przez siatkę lampy i oddziaływują bezpośrednio na elektrony emitowane z katody. Zjawisko przenikania linii sił z anody poprzez siatkę lampy nazywamy właśnie „przechwytem" lampy. Rys. 1. ilustruje nam przykładowo to zjawisko, przy założeniu, że anoda i siatka lampy mają w stosunku do katody dodatnie potencjały. Z powodu przechwytu istnieje pewna pojemność elektryczna między anodą lampy: C_{ak}. Druga pojemność, oznaczny ją przez C_{sk} istnieje między siatką i katodą lampy. Można wykazać że wielkość przechwytu D jest równa stosunkowi pojemności C_{ak} do C_{sk} czyli:

3) $$D = \frac{C_{ak}}{C_{sk}}$$

Ze wzoru 3) możemy wyciągnąć ważne wnioski dotyczące zmiany konstrukcji lampy, prowadzące do zmniejszenia przechwytu D, a tym samym do zwiększenia współ-

czynnika amplifikacji lampy. Możemy mianowicie zmniejszyć D albo przez zwiększenie C_{sk} czyli zwiększenie pojemności między siatką i katodą albo przez zmniejszenie C_{ak} czyli przez zmniejszenie pojemności anoda — katoda lampy, względnie przez przeprowadzenie obu tych zmian równocześnie.

Zastanówmy się nad tym jak daleko możemy się posunąć idąc za powyższymi wskazówkami. Zwiększenie pojemności C_{sk} możemy osiągnąć zmniejszając odległość siatki od katody i zwiększając jej gęstość. Oba te zabiegi nie mogą być



Rys. 1 Linie pola elektrycznego wychodzące z anody „przechwytują" poprzez siatkę

jednak za daleko posunięte. Minimalna odległość spirali siatki od katody określona jest względami konstrukcyjnymi, szczególnie prezyzją wykonania siatki, jak również tym że druciki siatki, zbyt blisko znajdujące się rozżarzonej katody, mogą się pośrednio nagrzewać i stać się źródłem emisji elektronów, czyli drugą katodą, co oczywiście jest niedopuszczalne ze względu na prawidłową pracę lampy i przeznaczenie siatki. Z drugiej strony zagęszczanie siatki, czyli zmniejszanie odległości między żeberkami siatki, też ma swoje granice z tego względu, że gęsta siatka przestaje przepuszczać przez siebie elektrony do anody. Gęsta siatka już przy minimalnym ujemnym napięciu siatkowym powoduje „zatkanie" prądu anodowego. Wiemy jednak że lampa powinna pracować przy ujemnym napięciu siatkowym conajmniej równym —2 V., aby uniknąć prądu siatkowego, mimo to prąd anodowy przy tym napięciu ujemnym siatki powinien być dość znaczny. Drugi sposób zmniejszenia przechwytu, przez zmniejszenie pojemności anoda-katoda może być realizowany jedynie przez zwiększanie odległości anody od katody, czyli przez zwiększanie średnicy anody. Każde jednak zwiększenie odległości anody od katody pociąga za sobą konieczność podwyższenia napięcia anodowego dla otrzymania tego samego prądu anodowego, co znowu ze względów praktycznych jest niepożądane. Widzimy stąd że zmniejszanie przechwytu triody wyżej wspomnianymi sposobami ma swoje granice, które w praktyce zostały już osiągnięte. Przeglądając uważnie katalogi lampowe możemy stwierdzić że minimalne wartości przechwytu dla triody nie przekraczają 1%, przeciętnie zaś wynoszą około 3%, to znaczy że maksymalny współczynnik amplifikacji lampy (triody) nie przekracza wartości 100, przeciętnie zaś wynosi około 30. Tylko nie wiele typów lamp, specjalnie budowanych dla wzmacniaczy oporowych, posiada współczynnik amplifikacji równy 100. Prawdopodobnie jest to granica, którą trudno będzie przekroczyć dla triody na obecnym etapie rozwojowym techniki lampowej. Zresztą rozwój techniki lampowej nie idzie wcale w tym kierunku. Dalsze bowiem zmniejszanie przechwytu przy triodzie byłoby nie celowe z tego względu że pociąga ono za sobą zwiększenie oporu wewnętrznego lampy R_i zgodnie ze znaną zależnością jaka istnieje między parametrami lampy, a mianowicie:

$$S \; R_i \cdot D = 1 \qquad 4)$$

albo w innej postaci: $\mu = S \; R_i$

Jest to równanie wewnętrzne lampy, spełnione w każdym punkcie pracy lampy. Wynika z niego że nie można zwiększyć μ bez równoczesnego zwiększenia S lub R_i. Zwiększenie nachylenia charakterystyki lampy S byłoby bardzo pożądane, lecz nie zależy ono jedynie od geometrycznych wymiarów lampy tak jak przechwyt, lecz zależy przede wszystkim od wielkości emisji elektronowej katody. Małe lampy o żarzeniu oszczędnościowym, od których nie wymaga się dużych mocy anodowych, lecz tylko dużego wzmocnienia napięciowego, posiadają mały prąd emisyjny katody, a tym samym i małe stosunkowo nachylenie charakterystyki S. Jak z katalogu lamp wynika, lampy tego typu posiadają nachylenie rzędu 1 — 1,5 mA . Dlatego też zmiana przechwytu triody, przez zbliżenie siatki do katody, raczej pociąga za sobą zwiększenie oporu wewnętrznego lampy niż zwiększenie nachylenia S. Jeżeli przyjąć, że nachylenie równe jest średnio S = 1mA/V, czyli $S = 10^{-3}$ A/V i że współczynnik amplifikacji lampy równa się $\mu = 100$ V/V, to z równania wewnętrznego lampy wynika że opór wewnętrzny takiej triody musi być równy

$$R_i = \frac{\mu}{S} = \frac{100}{10^{-3}} = 100 \cdot 10^3 \,\Omega \text{ czyli: } 100 \text{ k}\Omega.$$

Fakt, że zmniejszenie przechwytu triody pociąga za sobą zwiększenie oporu wewnętrznego R_i można sobie również łatwo wytłumaczyć na podstawie definicji oporu wewnętrznego R_i lampy:

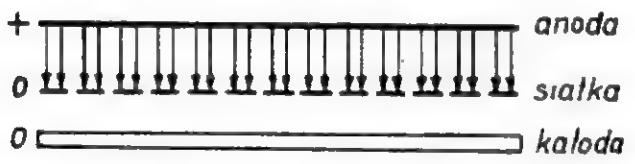
$$R_i = \frac{\Delta U_a}{\Delta I_a} \qquad 5)$$

a która mówi że opór wewnętrzny lampy jest to stosunek przyrostu napięcia anodowego ΔU_a do przyrostu prądu anodowego ΔI_a przy stałym napięciu siatkowym lampy. Jasną jest rzeczą że im mniejszy jest przechwyt lampy, to znaczy im mniej oddziaływuje anoda na elektrony emitowane z katody, tym mniejsza będzie zmiana prądu anodowego ΔI_a wywołana zmianą napięcia anodowego ΔU_a. Jeżeli w skrajnym przypadku założymy że przechwyt jest zerem, to znaczy że anoda w ogóle nie ma żadnego wpływu na bieg elektronów, wówczas przyrost prądu anodowego wywołany przyrostem napięcia anodowego ΔU_a będzie równy zeru $\Delta I_a = 0$ a w konsekwencji opór wewnętrzny lampy jak z wzoru 5) wynika, będzie nieskończenie duży.

Można się zapytać czy powiększenie oporu wewnętrznego lampy. Znaczy to, że dla lampy o oporze wewnętrzka amplifikacji lampy, jest korzystne dla pracy lampy czy też niekorzystne?

Zależy to oczywiście od tego w jakim układzie lampa pracuje. W układach wzmacniających wielkiej częstotliwości, czyli w układach rezonansowych, ze względu na wymaganą dużą selektywność układu duży opór wewnętrzny lampy jest pożądany. Lampa bowiem wprowadza dodatkowe tłumienie obwodu rezonansowego, poza tym

triody w takich układach się nie stosuje ze względu na dużą stosunkowo pojemność siatka-anoda, która powoduje łatwe wzbudzanie się układu. Inaczej sprawa przedstawia się przy wzmacnianiu małej częstotliwości, przy wzmacniaczach wstęgowych. Duży opór wewnętrzny lampy jest tutaj niepożądany. Duże R_i pociąga bowiem za sobą konieczność stosowania dużych oporów anodowych R_a jeżeli chcemy w ogóle wykorzystać współczynnik amplifikacji lampy. Wiemy że opór anodowy powinien być przynajmniej czterokrotnie większy od oporu wewnętrz-



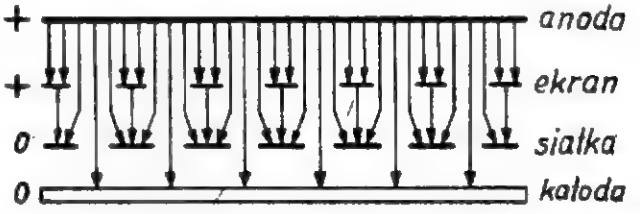
Rys. 2. Gęsta siatka zatrzymuje wszystkie linie elektryczne wychodzące z anody. Przechwyt jest zerem

nego lampy. Znaczy to że dla lampy o oporze wewnętrznym równym 100 k Ω powinniśmy stosować opory anodowe rzędu 0,5 M Ω a opory siatkowe, które łączą siatkę następnej lampy z ziemią i są dla prądów zmiennych równolegle połączone z oporem anodowym, powinniśmy zwiększyć do wartości rzędu kilku megomów, jeżeli w rezultacie współczynnik wzmocnienia napięciowego układu oporowego ma być równy przynajmniej 0,8 μ. Stosowanie dużych oporów w układach lampowych wymaga jednak dobrej izolacji wszystkich pozostałych elementów układu jak oprawek lampowych, kondensatorów, itd., w przeciwnym razie praca układu lampowego nie będzie stabilna. Poza tym opór wewnętrzny R_i wpływa na szerokość przenoszonego pasma częstotliwości. Wiemy z poprzedniego artykułu, że układ oporowy wzmacniacza posiada dwie częstotliwości graniczne: dolną i górną. Wzmocnienie odbywa się prawidłowo jedynie w pasmie zawartym między tymi dwoma częstotliwościami. Górna częstotliwość graniczna zależna jest przy triodzie od wielkości oporu wewnętrznego lampy i może być przedstawiona wzorem przybliżonym:

$$6) \qquad f_g \cong \frac{1}{2\pi \cdot R_i \cdot C_\omega}$$

C_ω — oznacza dynamiczną pojemność wejściową następnego stopnia lampowego. Jeżeli założymy, że pojemność ta jest rzędu 100 pF., to dla lampy o oporze wewnętrznym R_i = 100 k Ω otrzymamy na częstotliwość górną graniczną wartość f_g = 16000 okr/sek. a więc górną granicę słyszalności ucha ludzkiego. Wynika stąd że dążenie do dalszego zwiększenia współczynnika amplifikacji triody, które jest ściśle związane z powiększeniem oporu wewnętrznego lampy nie miałoby sensu. Zatem maksymalne wzmocnienie napięciowe jakie możemy osiągnąć przy pomocy specjalnych typów triod jest około 80 (przy współczynniku amplifikacji μ = 100).

Technika lampowa nie zatrzymała się jednak w swoim rozwoju. Zaczęto szukać nowych dróg w celu otrzymania lampy o dużym współczynniku amplifikacji a więc małym przechwycie, lecz bez tych wad jakie posiada trioda a mianowicie dużej pojemności między anodą i siatką i małego prądu anodowego który jest wynikiem zmniejszenia przechwytu. Zapoczątkowaniem nowego kierunku rozwojowego była lampa ekranowa. Zastosowano w niej dodatkową siatkę umieszczoną między siatką sterującą, czyli czynną, a anodą lampy. Tę dodatkową siatkę nazwano siatką ekranową, albo krótko „ekranem", ponieważ rolą tej siatki jest właśnie osłonięcie katody i siatki sterującej od wpływu pola elektrycznego pochodzącego od anody, czyli „ekranowanie" katody od anody. Linie pola elektrycznego wychodzące z anody lądują przeważnie na siatce ekranowej; jedynie nieznaczna ich część zdoła przeniknąć między żeberkami siatki ekranowej. Z tej niewielkiej liczby większość linii elektrycznych kończy się na siatce sterującej, tak że do katody dostaje się zaledwie niezmiernie drobny ułamek całkowitej liczby linii sił elektrycznych, które wypływają z anody lampy. Znaczy to że przez zastosowanie siatki ekranowej zmniejszył się wybitnie przechwyt anody do katody, czyli tym samym zwiększył się poważnie współczynnik amplifikacji lampy. To zmniejszenie przechwytu, osiągnięte dzięki siatce ekranowej, nie narusza zupełnie konstrukcji siatki sterującej, która może być teraz niezbyt gęsta aby mimo swego ujemnego napięcia nie zatykać prądu elektronowego wypływającego z katody. Przez zastosowanie ekranu w lampie współczynnik amplifikacji lampy osiągnął wartości rzędu tysiąca, jednocześnie opór wewnętrzny lampy R_i wzrósł do wartości 1 megoma. Lampa ekranowa stała się zatem zdatna do wzmacniania przebiegów wielkiej częstotliwości w wzmacniaczach rezonansowych, tymbardziej że siatka ekranowa wpłynęła również na poważne zmniejszenie pojemności między anodą i siatką sterującą w lampie. Jednak zastosowanie lampy ekranowej we wzmacniaczach małej częstotliwości, zwłaszcza we wzmacniaczach oporowych nasunęło poważne trudności ze względu na nowe zjawisko, które wystąpiło w lampie ekranowej a mianowicie ze względu na emisję wtórną siatki ekranowej i anody. Zjawisko to powoduje poważne



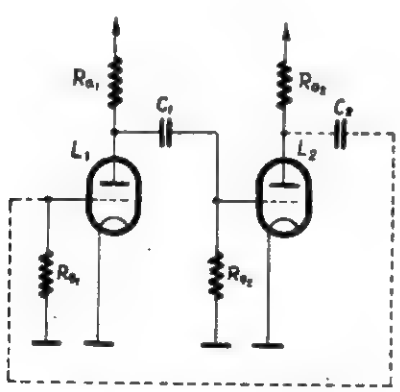
Rys. 3. Siatka ekranowa wychwytuje większość linii elektrycznych wychodzących z anody. Przechwyt lampy ekranowej jest bardzo mały

zaburzenia w prawidłowej pracy lampy. Dopiero wprowadzenie jeszcze jednej siatki, tak zwanej siatki zerowej, między siatkę ekranową a anodę usunęło ujemne skutki emisji wtórnej i pozwoliło w pełni wykorzystać zalety lampy ekranowej. Ten nowy typ lampy nazwano „pentodą" ponieważ składa się z pięciu elektrod: katody, siatki sterującej, siatki ekranowej, siatki zerowej, anody. Pentodę możemy uważać za ulepszoną lampę ekranową (tetrodę). Ze względu na swoje zalety, o których pomówimy w następnych artykułach pentoda stała się uniwersalną lampą odbiorczą, prawie całkowicie wypierającą triodę.

MULTIWIBRATORY

Dawno już minął czas, kiedy głównym zadaniem lampy elektronowej było niezniekształcone wzmacnianie napięć kształtów sinusoidalnych. Już wzmacniacze małej i wysokiej częstotliwości „klasy B" czyniły użytek z impulsów, a w większym jeszcze stopniu robi to wzmacniacz w. cz. „klasy C". Zawsze to jednak są impulsy będące połówką lub częścią połówki sinusoidy, a w obwodzie anodowym uzyskuje się z powrotem drgania o kształcie jak najbardziej zbliżonym do czysto sinusoidalnego. We wzmacniaczu klasy B dzieje się tak dzięki składaniu się dwuch poszczególnych połówek sinusoidy, we wzmacniaczu klasy C — dzięki obecności w obwodzie anodowym obwodu wystrojonego do rezonansu, grającego rolę koła zamachowego silnika spalinowego, czy parowego, pobudzanego do drgań (czy obrotów) przez krótkie impulsy, trwające część okresu.

Z chwilą, gdy lampa elektronowa przestała być wyłącznie generatorem lub wzmacniaczem drgań sinusoidalnych, tak potrzebnych dla techniki elektroakustycznej lub nadawczej, zaczęto żądać od lampy spełniania innych zadań. Rozwinęła się technika impulsowa, lampa miała za zadanie dostarczanie impulsów, często o ściśle określonych kształtach i częstotliwościach. Lampa musi dostarczać impulsów zębatych, prostokątnych, spiczastych, musi zmieniać, dopasowywać ich kształty, z sinusoidalnych robić prostokątne, trapezowe, trójkątne, zębate, schodkowe i odwrotnie, w najrozmaitszych kombinacjach. Tam, gdzie lampa jest elementem układu pomiarowego, zadaniem którego jest np. liczenie ilości lub szybkości jakichkolwiek sygnałów — tam w grę wchodzą drgania o kształtach uprzednio wymienionych.

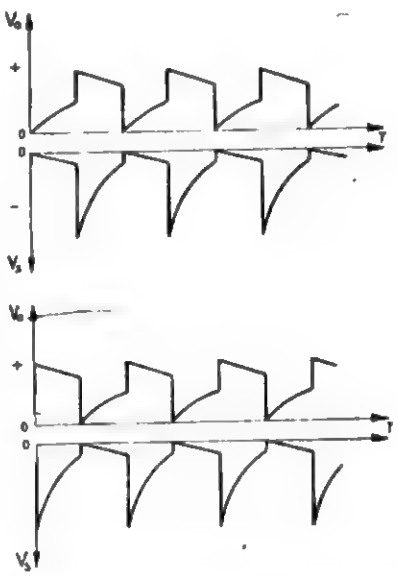


Rys. 1. Multiwibrator

W generowaniu, tj. wytwarzaniu drgań o wymienionych kształtach oraz formowaniu drgań do określonych potrzebnych kształtów ogromną rolę grają układy zwane multiwibratorami. Układy te zostały wykryte i zbadane w bardzo wczesnym okresie rozwoju radiotechniki (rok 1919) i nie zostały nigdy zapomniane ani zaniedbane, mimo że nie znalazły przez czas bardzo długi większych zastosowań. Dopiero w ostatnim 15-leciu wykryto, że przy pomocy multiwibratora można uzyskać drgania wszystkich możliwych kształtów i w tym okresie datuje się ogromny rozwój tych układów.

Przyjrzyjmy się schematowi z rys. 1. Jest to, jak łatwo stwierdzić, najprostszy układ wzmacniacza oporowo-pojemnościowego, zwanego w skrócie RC. Dodajmy mu teraz jedną, jedyną pojemność tak, aby otrzymać sprzężenie pomiędzy wyjściem a wejściem wzmacniacza (C_2 — połączenie linią kreskowaną) — i zrealizowaliśmy multiwibrator.

Funkcjonowanie multiwibratora jest dość skomplikowane. Jeśli jednak zadowolić się pewnym uproszczeniem, można je wyjaśnić w sposób zupełnie przystępny.



Rys. 2. Przebiegi napięciowe w multiwibratorze

Przypuśćmy, że w czasie T_1 zdarzy się gwałtowna zmiana napięcia siatki lampy L_1, np. w kierunku ujemnym. Napięcie anody Va_1 tej lampy wzrośnie w tej chwili, ponieważ spadł jej prąd Ia_1 i tym samym zmniejszył się spadek napięcia na oporności anodowej. Na skutek tego układ R_1 — C_1 przekazuje do siatki L_2 impuls dodatni. Ta dodatnia zmiana Vs_2 pociąga za sobą zmniejszenie napięcia na anodzie tej lampy Va_2 (Ia_2 wzrasta) i do wejścia zostaje przekazany, za pośrednictwem R_2 — C_2, impuls ujemny. Ten impuls jest więc nie tylko w fazie zgodnej ze zmianą wytworzoną na wejściu układu, ale jeszcze wzmocniony.

Zjawisko przybiera charakter lawinowy, wzmagający się błyskawicznie. Bardzo jednak szybko dochodzi się do stanu nasycenia lamp. Napięcie jest w tej chwili silnie ujemne na siatce i napięcie anodowe silnie dodatnie na lampie L_1, na lampie L_2 napięcia te mają charakter odwrotny. Ten pewien stan równowagi zostaje jednak bardzo szybko zakłócony

z chwilą dojścia do nasycenia. Wtedy bowiem napięcie Va_1 zaczyna spadać i wytwarza impuls ujemny na Vs_2 i cały cykl powtarza się w kierunku odwrotnym.

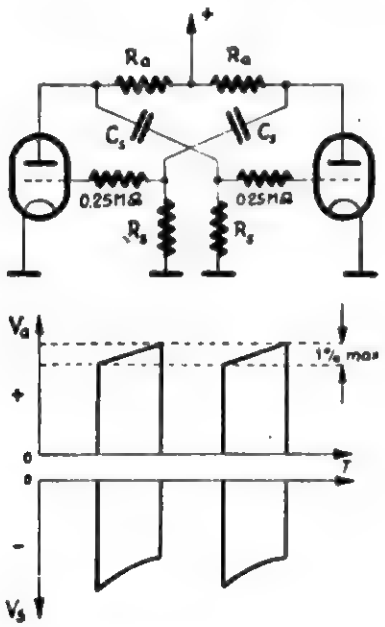
Otrzymane w ten sposób drgania są typowymi przykładami tzw. drgań „relaksacyjnych". Polegają one na kolejnym odchylaniu się od stanu równowagi chwiejnej, raz w jedną raz w drugą stronę. Nazwa ich pochodzi od słowa „axe" — oś, jest to ustawiczne odchylanie się od osi raz w prawo, raz w lewo. Przykładem z mechaniki na drgania relaksacyjne jest jazda wozu tramwajowego. Nie jedzie on prosto, ustawicznie odbija się to od lewej, to od prawej szyny. Również praca serca jest przykładem drgań relaksacyjnych.

Powróćmy jednak do naszego multiwibratora i przyjrzyjmy się oscylogramom z rys. 2, gdzie pokazane są kształty drgań otrzymywanych podczas pracy układu.

Obliczanie i przewidywanie kształtu oraz częstotliwości drgań otrzymywanych jest z natury rzeczy bardzo skomplikowane. Od czasu odkrycia multiwibratora przeszło lat aż dwadzieścia zanim zdołano ustalić te zależności w formie matematycznej i mimo to nie może się obejść bez założeń upraszczających. Łatwiej ustalić częstotliwość drgań, a to mianowicie wg. poniższego, prostego wzoru:

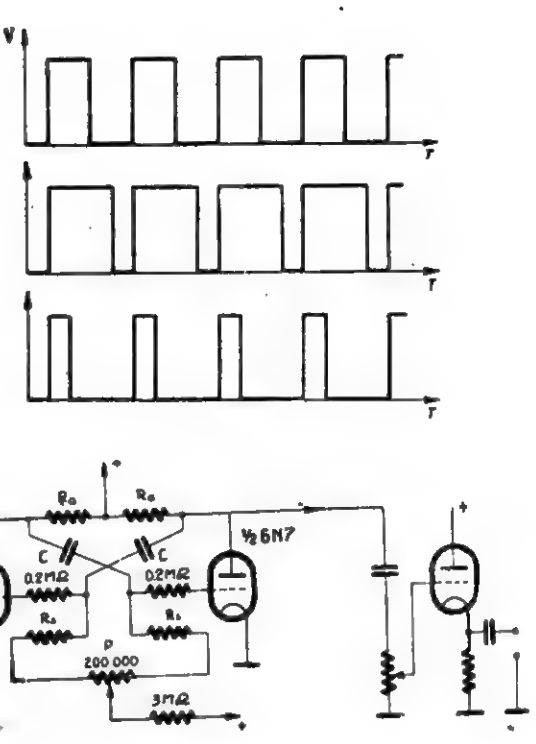
$$f = \frac{300}{R \cdot C}$$

gdzie R jest opornością siatkową jednej gałęzi w kiloomach a C pojemności w mikrofaradach.



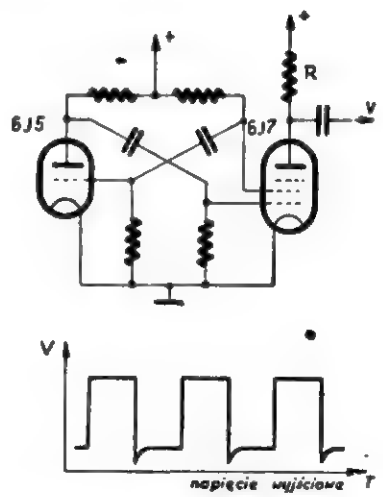
Rys. 3. Multiwibrator ulepszony

Kształt krzywej z rys. 2 nie jest bardzo foremny. Można go jednak łatwo poprawić przy pomocy np. wstawienia w szereg do każdej siatki dużej oporności. Wierzchołki impulsów zostają w ten sposób bardzo spłaszczone i kształt impulsu zbliża się do



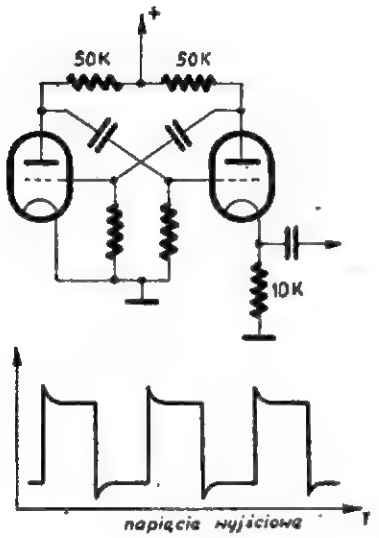
Rys. 4. Generator drgań prostokątnych

prostokątnego (rys. 3). Jeszcze dalsze ulepszenie daje układ z rys. 4, gdzie obwód siatki prowadzi się nie do minusa, a do plusa napięcia anodowego. Wielkie oporności w obwodzie siatki nie dopuszczają do jej przesterowania, natomiast kształt impulsów jest prawie doskonale prostokątny. Poza tym można, przy pomocy potencjometra symetryzującego P regulować szerokość sygnałów.



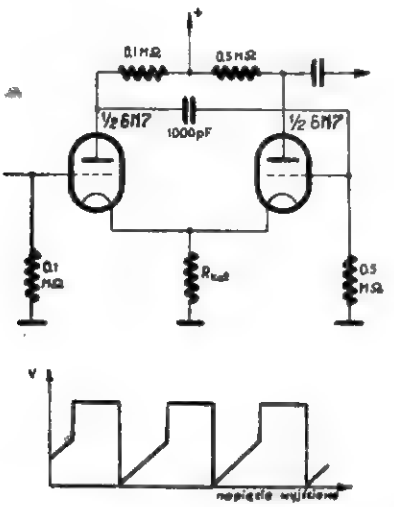
Rys. 5. Multiwibrator z wyjściem o sprzężeniu elektronowym

Wyjście z tego układu otrzymujemy przy pomocy wtórnika katodowego, zaletą którego jest wielka oporność wejściowa (nie obciąża anody oscylatora), a mała oporność wyjściowa. Inny układ, z którego można czerpać wytworzone napięcie, wskazany jest na rys. 5. Rolę anody prawej lampy multiwibratora odgrywa ekran lampy 6J7. Dodajmy, że w tym ukła-



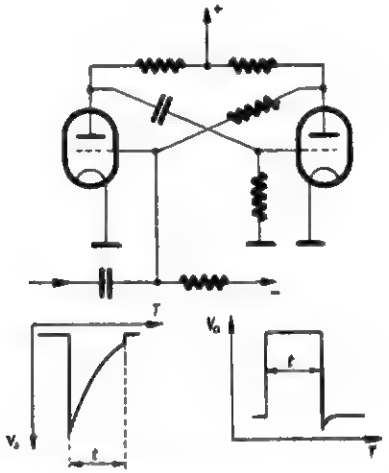
Rys. 6. Multiwibrator z wyjściem katodowym

dzie charakterystyki lampy 6J5 oraz skróconej w ten sposób lampy 6J7 są zupełnie analogiczne, co zapewnia symetrię układu. Sprzężenie do obwodu wyjściowego jest wyłącznie elektronowe, nie ma więc znowu obciążenia układu drgającego. Można też użyć dwu identycznych triod i oporność, z której czerpie się napięcie wyjściowe, umieścić w katodzie jednej z nich (rys. 6). Jeżeli ta oporność jest niewielka nie będzie ona wywierać większego wpływu na pracę multiwibratora.



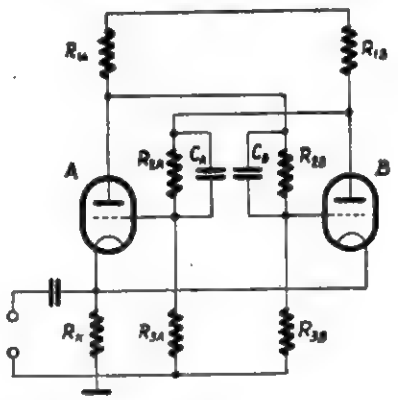
Rys. 7. Multiwibrator o sprężeniu katodowym

Prosty i ciekawy układ multiwibratora wskazuje rys. 7. Sprzężenie pomiędzy stopniami zachodzi tam na wspólnym oporze katodowym. Układ ten jest chętnie stosowany w oscylatorach odchylających (plamkę na kineskopie) w telewizji, daje on się bowiem bardzo łatwo synchronizować. Synchronizacją nazywamy zmuszanie układu do drgań z częstotliwością nie swoją własną, ale obcej częstotliwości synchronizacyjnej. Oczywiście, że obie te częstotliwości muszą być bardzo zbliżone, ale synchronizacja zapewnia równobieg ich obu. Układ z rys. 7 daje się bez trudu synchronizować, za pomocą przyłożenia nieznacznego napięcia „wymuszającego" do katody obu lamp oscylujących.



Rys. 8. Multiwibrator jednouderzeniowy

Ciekawy układ przedstawia rys. 8. Jest to tzw. multiwibrator „jednouderzeniowy". Lewa lampa jest zatkana przy pomocy odpowiednio dużego ujemnego przednapięcia siatkowego i to mimo, że jej siatka jest bezpośrednio sprzężona z anodą (dodatnią) drugiej lampy. Dzięki temu układ działa tylko jednorazowo, w chwili przyłożenia impulsu (dodatniego) na siatkę V_2. Otrzymany impuls jest prostokątny i łatwo zrozumieć dlaczego możemy w ten sposób „kształtować" impulsy. Otrzymujemy tu bowiem zawsze impuls jednakowy, prostokątny, bez względu na to, jakiego kształtu, jak również i amplitudy impuls został przyłożony do siatki. Układy te nadają się doskonale jako wstępne stopnie do liczników elektronowych, te ostatnie bowiem najlepiej i najłatwiej działają zasilane przez określone i jednakowe impulsy prostokątne, chodzi zaś jedynie i wyłącznie o ilość impulsów. Układy te noszą nazwę „cyngli", pociśnięcie cyngla strzelby powoduje bowiem, w podobny sposób, jednorazowe jej działanie.



Rys. 9. „Flip-flop" — „Rybi ogon"

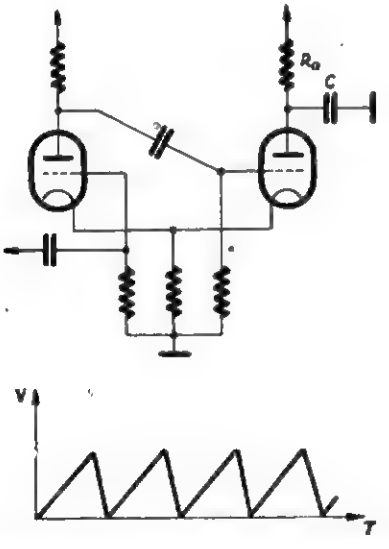
O ile w układzie poprzednim zawsze jedna tylko lampa oddaje impulsy, to w układzie z rys. 9 działa na przemian to jedna, to druga lampa. Impuls zo-

staje przyłożony do wspólnej katody i następuje zablokowanie na razie obu lamp, a przy jego odjęciu jedna z lamp pozostaje zablokowana.

Następny impuls spowoduje odwrócenie sytuacji, „przechylenie wagi" na drugą stronę. Lampa przed tym zablokowana zacznie przewodzić, a uprzednio przewodząca zostanie zablokowana. Układ ten odgrywa kapitalną rolę w licznikach elektronowych, w aparatach do sterowania z odległości, w radarze itp. W gwarze radiotechnicznej nosi on zabawną nazwę „rybiego ogona" — dlaczego, łatwo się domyśleć.

Oporności układu dobiera się tak, gdy jedna z lamp przewodzi, spadek napięcia na jej oporności anodowej zostaje częściowo przyłożony do siatki drugiej lampy i ta ostatnia zostaje zablokowana. Impuls (ujemny) przyłożony zostaje we wspólnym obwodzie katody, gdzie figuruje dość wysoka oporność, konieczna aby skompensować dodatnie napięcie na siatkach. Przy dużym oporze w katodzie, napięcie netto siatka — katoda jest utrzymane w normie.

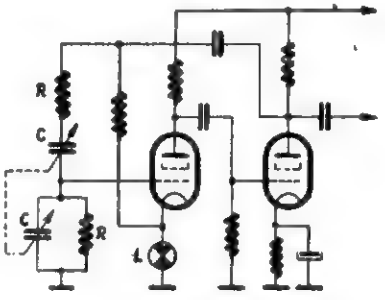
Jeśli więc warunki początkowe tak się ułożą, że np. lewa lampa będzie przewodzić, wtedy ujemny sygnał na katodzie spowoduje, że i ta przewodząca lampa zostanie chwilowo zatkana. Z tej okoliczności „skorzysta" druga lampa (jej siatka nie będzie już ujemną, ponieważ anoda lampy lewej stanie się bardziej dodatnią) i przyjmie przewodzenie na siebie, aż do następnego impulsu na wspólnej katodzie, do następnego „pociągnięcia cyngla", kiedy role znów się odwrócą, ryba przełoży ogon na przeciwną stronę.



Rys. 10. Multiwibrator drgań zębatych

Przy pomocy układu z rys. 7 można także osiągnąć zębaty kształt napięcia wyjściowego, tak bardzo potrzebny do odchylania plamki oscylografu katodowego w układach pomiarowych, telewizyjnych itp. Wystarczy do tego celu obciążyć jedną z anod odpowiednią pojemnością C (rys. 10). Dzięki ładowaniu się tej pojemności, przebiegi na anodzie tej lampy zostaną zwolnione i krzywa napięcia przybierze kształt pożądanej zębatki.

Mówiliśmy już tak wiele o multiwibratorze, jako o układzie wytwarzającym drgania o różnych kształtach w przeciwieństwie do oscylatorów sinusoidalnych, że trzeba trochę nawrócić z drogi myślenia, aby stwierdzić jego poważne możliwości w generowaniu drgań czysto sinusoidalnych. Jego nazwa pochodzi przecież od tego, że generując drgania odkształcone, jest multiwibrator źródłem wielu i to silnych harmonicznych wibracji. Znany jest wszakże generator „RC" częstotliwości akustycznych, dający przecież prawie czystą sinusoidę (zawartość harmonicznych mniejsza od 2%). Układ takiego generatora przedstawia rys. 11. Anoda lampy wyjściowej połączona tam jest z siatką lampy wejściowej po-



Rys. 11. Multiwibrator drgań sinusoidalnych

przez układ RC (szeregowy) zaś siatka tej lampy jest połączona do masy poprzez podobny układ lecz równoległy. Oba te układy stanowią dwie gałęzie mostka, drugimi zaś dwiema są: oporność — do katody oraz oporność lampki żarowej L (120 volt 3 waty) umieszczonej w katodzie lampy. Ten ostatni zespół daje poza tym duży stopień ujemnego sprzężenia zwrotnego. Dwie te okoliczności, a mianowicie układ mostkowy, odznaczają się silną selektywnością dla jednej częstotliwości $f = \frac{1}{2 \pi R C}$ i zmniejszający tym samym obecność innych częstotliwości harmonicznych, (z których musi się składać sygnał np. prostokątny, bądź jakikolwiek nie sinusoidalny periodyczny) oraz bardzo silne ujemne sprzężenie zwrotne, automatycznie się nastawiające dzięki zmienności oporności lampki L, na minimum amplitudy wytwarzanych drgań — wszystko to powoduje, że generowane oscylacje są, jak już wiemy, kształtu bardzo zbliżonego do sinusoidy.

Krótki ten przegląd układów multiwibratorów pozwala na stworzenie sobie zaczątków poglądu na drogę, po której poszła obecna elektronika stosowana.

Doskonałym podręcznikiem radiotechniki jest rocznik

RADIOAMATORA

z r. 1952

Zamawiajcie

w **Wydawnictwach Komunikacyjnych**

Warszawa 12, ul. Kazimierzowska 52

WYKAZ

d. c. **MIĘDZYNARODOWYCH ZNAKÓW AMATORSKICH**

Kraj		Znak	Strefa	Część świata
USA		W1Ø		Płn. Am.
	Connecticut		5	
	Maine		5	
	Massachussets		5	
	New Hampshire		5	
	Rhode Island		5	
	Vermont		5	
W2	New Jersey		5	
	New York		5	
W3	Delaware		5	
	Distr. Columbia i Maryland		5	
	Pensylvania		5	
W4	Alabama		4	
	Florida		5	
	Georgia		5	
	Kentucky		4	
	North Carolina		5	
	South Carolina		5	
	Tennessee		4	
	Virginia		5	
W5	Arkansas		4	
	Louisiana		4	
	Mississipi		4	
	New Mexico		4	
	Oklahoma		4	
	Texas		4	
W6	California		3	
W7	Arizona		3	
	Idaho		3	
	Montana		4	
	Nevada		3	
	Oregon		3	
	Utah		3	
	Washington		3	
	Wyoming		4	
W8	Michigan		4	
	Ohio		4	
	West Virginia		5	
W9	Illinois		4	
	Indiana		4	
	Wisconsin		4	
WØ	Colorado		4	
	Iowa		4	
	Kansas		4	
	Minnesota		4	
	Missouri		4	
	Nebraska		4	
	North Dakota		4	
	South Dakota		4	
Meksyk		XE	6	Płn. Am.
Burma		XZ	26	Az.
Afganistan		YA	21	Az.
Irak		YI (MD6)	21	Az.
Nowe Hebrydy		YJ (FU8)	32	Oc.
Syria		YK	20	Az.
Nikaragua		YN	7	Płn. Am.
Rumunia		YO	20	Eu.
Salvador		YS	7	Płn. Am.
Jugosławia		YT, YU	15	Eu.
Wenezuela		YV	9	Płd. Am.
Albania		ZA	15	Eu.
Malta		ZB1	15	Eu.
Gibraltar		ZB2	14	Eu.
Wyspy Kokosowe		ZC2	28	Oc.
Wyspy Wielkanocne		ZC3	29	Oc.
Cypr		ZC4 (MD7)	20	Az.
Borneo Brytyjskie		ZC5 (VS3)	28	Oc.
Palestyna		ZC6 (4X4)	20	Az.
Sierra Leone		ZD1	35	Af.

PODZIAŁ Polski na strefy wywoławcze i podział znaków nasłuchowych:

Szczecin	SP1—001 do SP1—499
Koszalin	SP1—500 do SP1—999
Gdańsk	SP2—001 do SP2—499
Bydgoszcz	SP2—500 do SP2—999
Poznań	SP3—001 do SP3—499
Zielona Góra	SP3—500 do SP3—999
Olsztyn	SP4—001 do SP4—499
Białystok	SP4—500 do SP4—999
Warszawa	SP5—001 do SP5—999
Wrocław	SP6—001 do SP6—499
Opole	SP6—500 do SP6—999
Łódź	SP7—001 do SP7—499
Kielce	SP7—500 do SP7—999
Rzeszów	SP8—001 do SP8—499
Lublin	SP8—500 do SP8—999
Kraków	SP9—001 do SP9—499
Katowice	SP9—500 do SP9—999

NOWE WYDAWNICTWA

Prof. Z. Żyszkowski: Podstawy elektroakustyki. P. W. T. Warszawa. 1953. Stron 682, cena 58 zł.

Akustyka jest bardzo starą wiedzą, dane o niej i jej zastosowania w budowie świątyń, teatrów, itp. pochodzą bowiem już z Egiptu i Grecji. Prawdziwie naukowe podstawy uzyskała jednak dopiero w bieżącym stuleciu, zaś metody badania oraz bardzo szerokie zastosowania dała jej radiotechnika ze swoimi możliwościami wzmocnienia, pomiaru i rejestracji dźwięków.

Zakres nauki zwanej elektroakustyką jest bardzo szeroki lecz przedmioty jakimi się zajmuje nie są obce radiotechnikowi. Inna rzecz, że wiele z pośród tematów jakimi się elektroakustyka zajmuje, są znane raczej powierzchownie często z braku źródła do ich sobie przyswojenia. Książka prof. Żyszkowskiego daje obecnie możność przestudiowania spraw często ściśle związanych z zakresem prac i zainteresowań radiotechników i radioamatorów.

Książka prof. Żyszkowskiego zawiera szereg rozdziałów, z większością których można się zapoznać bez większego wysiłku, a które pozostawią trwały ślad w pamięci studiującego. Obok bowiem rozdziałów wstępnych o ruchu falowym i falach dźwiękowych, układach akustycznych i promieniowaniu źródeł dźwięku, mamy bardzo ciekawe i pouczające rozdziały o instrumentach muzycznych, mowie ludzkiej i słuchu, dalej o adapterach, głośnikach, słuchawkach, mikrofonach, omówione są sprawy nagrywania dźwięku na płyty i taśmy, a dalej (krótko) akustyka wnętrz i urządzenia elektroakustyczne oraz pomiary alektroakustyczne.

Ze względu na rozpiętość tematów, poszczególne rozdziały książki są potraktowane raczej zwięźle i opisowo. Dla studiującego podstawy elektroakustyki stanowi to jednak udogodnienie i ułatwienie.

Wydanie książki jest staranne, druk i korekta na poziomie.

Kraj	Znak	Strefa	Część świata
Nigeria	ZD2	35	Af.
Gambia	ZD3	35	Af.
Złote Wybrzeże	ZD4	35	Af.
Nyassa	ZD6	37	Af.
Wyspa Św. Heleny	ZD7	36	Af.
Ascension	ZD8	36	Af.
Tristan da Cunha & Gough	ZD9	38	Oc.
Płd. Rodezja	ZE	38	Af.
Wyspa Cooka	ZK1	32	Oc.
Niue	ZK2	32	Oc.
Nowa Zelandia	ZL	32	Oc.
Samoa Brytyjska	ZM6	32	Oc.
Paragwaj	ZP	11	Płd. Am.
Unia Południowo-Afrykańska	ZS	38	Af.
Wyspy Marlo i Prince Edward	ZS	39	Af.
Płd. Zachodnia Afryka	ZS3	38	Af.
Swaziland	ZS7	38	Af.
Basutoland	ZS8	38	Af.
Betchuanaland	ZS9	38	Af.
Monaco	3A2	14	Eu.
Tunis	3V8 (FT4)	38	Af.
Yemen	4W1	21	Az.
Kaszmir	(4UA)	21, 22	Az.
Izrael	4X4 (ZC6)	20	Az.
Libia	5A (Ll; MD1,2 MC1; MT2)	34	Af.
Andorra	7B (PX)	14	Eu.
Saara	9S4	14	Eu.
Za osobne kraje bez przydzielonych znaków są uważane następujące ziemie:			
Wyspa Aldabra		39	Af.
Wyspy Andaman i Nicobar		26	Az.
Bhutan		22	Az.
Wyspa Clipperton		7	Płn. Am.
Wyspa Comoro		39	Af.
Wyspa Easter		12	Płn. Am.
Wyspy Galapagos		10	Płd. Am.
Ifni		35	Af.
Wyspa Jan Mayen		40	Eu.
Wyspa Kargeulen		39	Af.
Malediwy		22	Az.
Mongolia		23	Az.
Nepal		22	Az.
Wyspa Pelow		27	Oc.
Wyspy Principe i Sao Thomas		36	Af.
Rio de Oro		33	Af.
Wyspy Tokelau		31	Oc.
Wyspa Wrangla		19	Az.

Opracowali: SP9KJ i SP9—123

Uwagi i objaśnienia:

W wykazie znaki poszczególnych krajów zostały ułożone alfabetycznie. Niektóre kraje posiadają kilka znaków, chociaż wszystkie oznaczają tę samą ziemię i tak np. Triest posiada trzy znaki — AG2, I, MF2. W wykazie znaki te zostały uwidocznione w nawiasach.

Może się również zdarzyć, że któryś z krajów posiadał uprzednio inny znak lub kilka znaków, w tym wypadku znak obecnie używany jest uwidoczniony pierwszy, zaś dawne perfiksy znajdują się w nawiasie i w innym miejscu wykazu już nie figurują.

IT1 — Sycylia w tabeli międzynarodowej nie jest uważana za osobny kraj. W wykazie posługiwano się skrótami części świata — Eu = Europa, Af. = Afryka, Az. = Azja, Płd. Am. = Południowa Ameryka, Płn. Am. = Północna Ameryka, Oc. = Oceania.

PRZECZYTAJ UWAŻNIE

Po numery RADIOAMATORA z roku 1952 i po roczniki 1952 należy się odtąd zwracać do Wydawnictw Komunikacyjnych (Dział Zbytu), Warszawa 12, ul. Kazimierzowska 52. Po numery RADIOAMATORA z r. 1951 i wcześniejsze — do Wydziału Wydawnictw Radiowych, Warszawa, Al. Stalina 21. Po brakujące numery z roku bieżącego wprost do Redakcji. Nie nadsyłać prenumeraty do Redakcji!

Mgr. inż. Z. Figurzyński: Przekształtniki tom II. Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, 1953. Stron 180, cena 16 zł.

Drugi tom pracy o przekształtnikach obejmuje interesujący rozdział o falownikach, tj. urządzeniach zmieniających prąd stały na zmienny przy pomocy prostowników rtęciowych sterowanych siatkami. Są to układy analogiczne w gruncie rzeczy do generatorów (samo lub obcowzbudnych) z lampami wysoko-próżniowymi, jednak moce i napięcia wchodzące w grę są o wiele większe, zaś zastosowania specjalne. Do zastosowań zaliczają się mianowicie m. in. oddawanie do sieci prądu zmiennego energii odzyskiwanej przez pociąg elektryczny zjeżdżający po pochyłości oraz przesyłanie energii elektrycznej prądu zmiennego za pośrednictwem prostowników, linii przesyłowej wysokiego napięcia prądu stałego i odtworzenie prądu zmiennego przy pomocy falowników.

Analogiczne zadania mają tzw. przemienniki. Uzyskuje się przy ich pomocy napięcia o innej częstotliwości niż sieciowe. Wchodzą tutaj w grę np. częstotliwość 16⅔ okr/sek stosowana w trakcji kolejowej, a z drugiej strony częstotliwości rzędu kilku lub kilkunastu tysięcy okr/sek., stosowane dla pieców indukcyjnych do topienia metali. Są to znowu prostowniki rtęciowe z siatkami, w odpowiednich wykonaniach i układach.

Dalsza część książki poświęcona jest omówieniu zaworów rozmaitych typów prostowników: z żarzoną katodą (rtęciowych i próżniowych), stykowych, łukowych i mechanicznych. Zasady działania ich są znane radiotechnikom, odmienne są jednak wielkości stosowanych mocy, napięć oraz zastosowania.

Omówieniem zastosowań i kierunków rozwoju zaworów elektrycznych kończy się ta pożyteczna książka, w której radiotechnik spotka się z zastosowaniami elektrotechniki do bardzo ważnych, lecz całkowicie odmiennych dziedzin techniki niż radio.

Prace Przemysłowego Instytutu Telekomunikacji, Rok III Nr 9, Warszawa 1953 P.W.T. Stron 64, cena 16.50.

W niniejszym zbiorze zawarte są trzy prace: T. Gawrona o „Przestrajaniu rezonatorów współśrodkowych za pomocą wkładki" omawiająca sprawę obwodów stosowanych zwłaszcza w zakresie fal decymetrowych. Podane są praktyczne i obliczeniowe podstawy zachowania się takich obwodów i sposoby ich dostrajania, oparte na zasadzie linii koncentrycznych i zmiany ich cech przy pomocy wkładek metalicznych. Artykuł uzupełniają wyniki pomiarów praktycznych.

Drugim artykułem jest praca W. Pajewskiego pt.: „Elementy piezoelektryczne z kryształów syntetycznych". „Coraz bardziej rozpowszechniające się masowe stosowanie rezonatorów piezoelektrycznych" — jak pisze autor — wywołało trudności surowcowe, które częściowo staramy się rozwiązać przez stosowanie nowych kryształów syntetycz-

nych, krystalizowanych przeważnie z roztworów wodnych".

Własności piezoelektryczne wykazuje, jak wiemy, nie tylko kwarc lecz również i szereg innych kryształów, m. in. kryształ winianu dwuetylenodwuaminowego. Oczywiście, własności mechaniczne i chemiczne takiego kryształu nie mogą się równać z kwarcem. Jest on np. rozpuszczalny w wodzie, roztapia się w niskiej temperaturze itd. Wszystkie te właściwości zmuszają do wypracowania specjalnej techniki cięcia, szlifowania, spajania elektrod oraz umieszczania płytek wewnątrz baniek opróżnionych z powietrza.

Jako trzeci znajduje się artykuł H. Kuniewskiego pt. „Pomiary dalekosiężne w energetyce". Tzw. telemetria stanowi obecnie podstawowy element zarządzania skomplikowaną pracą wielkich, połączonych sieci elektrycznych i central wytwórczych. Do przesyłania sygnałów podających dane o tej pracy w każdej chwili służą same linie wysokiego napięcia jako nośnik energii w. cz.

Dla przesyłania wyników wielu różnorodnych pomiarów na odległość, służą rozmaite przetworniki, które przerabiają wskazania miejscowych przyrządów na takie wielkości, które nałożone na falę nośną w charakterze modulacji lub manipulacji potrafią uruchomić na końcu linii przyrządy wtórne wyskalowane przeważnie wprost w wielkościach pierwotnych. Dla uzyskania takiego trybu rzeczy stosuje się rozmaite przetworniki, nadawcze i odbiorcze, fotoelektryczne, elektronowe i inne.

Obszerny artykuł Kuniewskiego daje dobry pogląd na te ważne sprawy, wymagające jednak specjalizacji. W odróżnieniu od dwóch poprzednich nie jest to jednak sprawozdanie z wykonanych przez PIT urządzeń lecz omówienie istniejących systemów i urządzeń w rozmaitych wykonaniach.

M. Maruszewska, „Podstawy Radiotechniki", Państwowe Wydawnictwa Szkolnictwa Zawodowego. Warszawa — 1953. Str. 287. Cena zł 9.20.

Książka M. Maruszewskiej stanowi pierwszy podręcznik z dziedziny radiotechniki, wydany przez P.W.S.Z. przystosowany do nowego programu zasadniczej szkoły zawodowej. Podręcznik dzieli się na sześć rozdziałów. Rozdział I zawiera omówienie elementów obwodów oraz obwodów rezonansowych. Rozdział II traktuje o antenach i falach elektromagnetycznych. Rozdział III zawiera zasady działania lamp dwuelektrodowych. W rozdziale IV-tym opisane są lampy trójelektrodowe i ich działanie wzmacniające w rozdziale zaś V-tym — lampy wielosiatkowe. Ostatni rozdział VI zawiera omówienie zasad generacji, modulacji i detekcji.

Układ podręcznika jest przejrzysty, rysunki wykonane starannie i czysto.

Ujęcie tematu budzi natomiast pewne zastrzeżenia. Wydaje się, że jak na podręcznik dla zasadniczej szkoły zawodowej — jest zanadto obciążony „uczoną" terminologią „politechniczną". Odnosi się wrażenie, że przy niewielkim uzupełnieniu podbudowy matematycznej rozpatrywanych zjawisk podręcznik ten nadawałby się raczej dla t e c h n i k u m radiotechnicznego. Zbyt mało zwrócono tu uwagi na wyjaśnienie sensu fizycznego omawianych zagadnień, szczególnie w tak trudnych dla początkujących radiotechników dziedzinach, jak np. zjawiska rezonansu czy też promieniowania i rozchodzenia się fal. Podanie wykresów wektorowych prądów i napięć w obwodach rezonansowych z bardzo ogólnikowymi jedynie objaśnieniami niewątpliwie nie ułatwi uczącemu się zrozumienia istoty zjawiska.

Książka spełni naturalnie swoje zadanie jako podręcznik s z k o l n y, przy którego studiowaniu uczący się może liczyć zawsze na pomoc nauczyciela. Mniej natomiast nadaje się do samodzielnego pogłębiania wiadomości z dziedziny radiotechniki przez radioamatorów.

Należy oczekiwać, że ukazanie się tego podręcznika wywoła liczne wypowiedzi ze strony wykładowców i uczniów szkół zawodowych w kwestii ujęcia tematu, oraz, ze strony przedstawicieli zainteresowanych gałęzi przemysłu i eksploatacji w kwestii samego programu zasadniczej szkoły zawodowej z punktu widzenia najlepszego przygotowania absolwentów szkół do oczekujących ich zadań.

A. M. Brojde „Elementy Radiotechniki". Państwowe Wydawnictwa Szkolnictwa Zawodowego, 1952. Cz. I, str. 340, cena zł 10. Cz. II, str. 354, cena zł 11.30. Tłumaczył z rosyjskiego inż. J. T. W. Rutkowski.

W grudniu 1952 r. ukazało się nakładem różnych wydawnictw kilka naraz podręczników z dziedziny radiotechniki ogólnej, których brak dawał się od dawna odczuwać na rynku wydawniczym. Rozmaity poziom tych podręczników — od zupełnie elementarnego aż do akademickiego — oraz rozmaity zakres zawartych w nich wiadomości stwarzają czytelnikowi możliwość wyboru właściwej książki wg stopnia przygotowania fachowego i zainteresowań.

Książka A. M. Brojde stanowi zbiór encyklopedycznych wiadomości ze wszystkich dziedzin radiotechniki i przeznaczona jest dla czytelników o średnim przygotowaniu fachowym posiadających pewną znajomość zasad fizyki i matematyki. Ze względu na znaczną objętość (blisko 600 stron) książkę podzielono na dwie części, jakkolwiek wydaje się, że można ją było wydać w całości — na co wskazuje zresztą przykład innych książek wydanych przez te same wydawnictwa.

Część I składa się z dwudziestu rozdziałów. Rozdziały I—V zawierają krótkie przypomnienie zasadniczych pojęć z dziedziny elektrotechniki. W rozdziałach VI—IX znajdujemy wstępne wiadomości z teorii prądów szybkozmiennych, w rozdziałach zaś X—XII — zasady działania najprostszych lamp elektronowych. Rozdziały XIII—XIV zawierają opisy podstawowych układów radiotechnicznych. Rozdział XV — zasady działania lamp wieloelektrodowych. Rozdziały XVI—XVIII omawiają zasadnicze przebiegi elektryczne, występujące w urządzeniach radiotechnicznych. Końcowe rozdziały tej części, XVIII — XX, podają zasady działania lamp specjalnych (lampy gazowe, fotokomórki itp.).

Część druga składa się dalszych dziewiętnastu rozdziałów, przy czym numeracja stron i rozdziałów jest wspólna dla obu części, co umożliwia czytelnikowi wspólną oprawę obu części w jeden tom. Rozdziały XXI—XXII omawiają pracę oscyloskopów i zasady działania lamp telewizyjnych. Rozdziały XXIII—XXVIII — zasady działania różnego rodzaju wzmacniaczy. Rozdział XXIX stanowi ciąg dalszy rozdziału XIV i traktuje o generatorach. Rozdziały XXXI—XXXII podają zasady działania odbiorników i nadajników, rozdz. zaś XXX — niektórych układów specjalnych. W rozdziale XXXIII omówiona jest zasada modulacji częstotliwości a w rozdz. XXXIV podane są najczęściej stosowane metody radionawigacji. Rozdziały XXXV—XXXVI poświęcone są krótkiemu omówieniu podstawowych zasad teorii linii długich i filtrów, rozdziały zaś XXXVII i XXXVIII — technice mikrofal, wreszcie rozdział XXXIX i ostatni — urządzeniom radarowym. Część tę uzupełnia „Dodatek" zawierający tablice decybeli oraz tablice jednostek fizycznych. Do obu części dołączony jest skorowidz alfabetyczny, ułatwiający czytelnikowi odszukanie odpowiednich miejsc w tekście. Ujęcie treści — wyjątkowo przystępne nawet dla przeciętnie zdolnego czytelnika. Styl tłumaczenia — na poziomie. Książka nie jest jednak całkowicie wolna od błędów, głównie drukarskich, chociaż część z nich obciąża redakcję. Niezrozumiały jest brak erratów do części pierwszej na skutek czego nie są poprawione nawet takie błędy, jak na rys. 34 (str. 76), gdzie przestawiono napisy „słabe sprzężenie" i „silne sprzężenie". Czyste, wyraźne rysunki oraz dobry gatunek papieru przyczyniają się do podniesienia wartości książki.

W sumie należy stwierdzić, że książka stanowi nową, cenną pozycję na rynku wydawniczym i przyczyni się niewątpliwie do spopularyzowania wiedzy radiotechnicznej wśród szerokich rzesz naszych młodych radiotechników i radioamatorów.

WIDOWISKO TELEWIZYJNE NAGRANE NA TAŚMIE MAGNETOFONOWEJ

Współczesna technika pozwala na tej samej taśmie magnetofonowej utrwalić jednocześnie i dźwięk i obraz. Aparatury magnetofonowe stosowane zagranicą odznaczają się wielką prędkością posuwu ok. 2,5 m/sek., oraz czterokrotnie większą szerokością taśm w porównaniu z taśmami do nagrań dźwięku.

Magnetofony telewizyjne posiadają rozmaite konstrukcje w zależności od standartu. Im większa jest definicja tym większe trudności nastręcza zbudowanie dobrego aparatu nagrywającego.

Z KRAJU I ZAGRANICY

DZIEŃ RADIA W ZWIĄZKU RADZIECKIM

Na dzień 7 maja radioamatorzy i instytucje radiowe przygotowali szereg imprez, poświęconych pamięci A. S. Popowa, a więc zawody krótkofalowe, wystawy, akademie, odczyty itp.

A. S. Popow w dniu 7 maja 1895 roku na posiedzeniu Fizyczno - Chemicznego Towarzystwa w Petersburgu po raz pierwszy zademonstrował aparaturę radiową. Wielkość rosyjskiego wynalazku polega nie tylko na ogromnym znaczeniu praktycznym odkrycia, lecz również na śmiałości w rozwiązywaniu złożonych zadań nauki. Ten wielki uczony szedł w swoich pracach naprzekór opinii i zdaniom ówczesnych autorytetów zagranicznych, którzy niejednokrotnie dawali wyraz przekonaniu, że fale elektromagnetyczne nie posiadają i nie będą miały żadnego praktycznego znaczenia. Popow przewidział ogromne znaczenie, jakie będą miały zjawiska elektromagnetyczne dla dalszego rozwoju nauki i techniki.

Zasługa Popowa nie leży wyłącznie w konstrukcji pierwszych radiowych urządzeń nadawczo - odbiorczych. On to pierwszy zatroszczył się o rozwój łączności radiowej, on dał podstawy współczesnej radiotechnice, zapoczątkował radiolokację i nawigację radiową.

Jego pomysłem jest zastosowanie anteny odbiorczej i nadawczej, uziemienia, detektora stykowego.

OCHRONNIKI SŁUCHU

Ważnym zagadnieniem z zakresu higieny pracy jest zapobieganie chorobom zawodowym. Rząd Polski Ludowej w trosce o zdrowie robotnika popiera badania, zmierzające do polepszenia warunków pracy. Ponieważ robotnicy zatrudnieni w halach, w których panuje hałas, tracą z czasem ostrość słuchu, Katedra Radiotechniki Politechniki Wrocławskiej przy współpracy z Ośrodkiem Badawczo - Leczniczym Chorób Zawodowych przy Klinice Oto-Laryngologicznej Akademii Medycznej we Wrocławiu wypróbowuje rozmaite typy ochronników słuchu. Celem prowadzonych poszukiwań konstrukcyjnych jest zbudowanie takiego ochronnika, który by nie męczył osoby zaopatrzonej w to urządzenie oraz pozwalał słyszeć mowę, a więc, który by przepuszczał wąskie pasmo częstotliwości.

Poczta RADIOAMATORA

NA ZAPYTANIA (dokończenie)

JAK NAPRAWIĆ I OBLICZYĆ TRANSFORMATOR SIECIOWY

Pozostaje znalezienie oporu uzwojeń, a także skontrolowanie czy miejsce, jakie jest do dyspozycji wystarczy na pomieszczenie drutu nawojowego. Pominiemy tu szczegółowe obliczenie pozwalające więcej lub mniej ściśle określić porawki na ilość zwojów. Znajdziemy je w sposób prosty, wychodząc z wymiarów karkasu i rdzenia, które pozwolą obliczyć średnią długość jednego zwoju każdego z uzwojeń, ułożonych tak jak na rysunku 7. Uwzględniona jest tam przekładka z folii metalowej pomiędzy uzwojeniem pierwotnym i wtórnym, spełniająca rolę ekranu, która wraz z izolacją poszczególnych warstw między sobą wpływa na ogólną wysokość uzwojeń, a tym samym na długość drutu.

Można przeciętnie przyjąć, że warstwa izolacji nie przekracza grubości 1 milimetra, którą należy doliczyć do obliczonej wysokości uzwojeń.

Przy tych założeniach, biorąc pod uwagę opór 1 metra poszczególnych przewodników (z tabeli) możemy znaleźć całkowity opór każdego uzwojenia.

Aby zdać sobie sprawę z wielkości, jakie mogą wchodzić w grę i aby dalej przeprowadzić obliczenia przykładowe, przyjmiemy pewne długości drutu, wynikające z wymiarów rdzenia - dają one średnią długość jednego zwoju.

Niech uzwojenie pierwotne ma następujące długości:

zakres 0 — 110 woltów — 93,5 metra,
zakres 110 — 150 woltów — 34,2 metra oraz
zakres 150 — 220 woltów — 60 metrów.

Odpowiednie opory wyniosą wówczas:

93,5 m . 0,0894 oma/metr = 8,4 oma;
34,2 m . 0,139 oma/metr = 4,72 oma;
60 m . 0,181 oma/metr = 10,8 oma;
(mnożniki wzięte są z tablic i odpowiadają przekrojom q_1, q_2 i q_3).

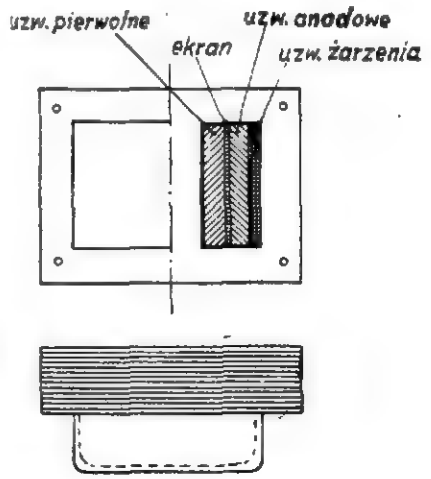
Tak samo dla strony wtórnej otrzymamy:

uzwojenie — 360 woltów/0,08 A:
308 m . 0,687 oma/metr = 212 omów;
uzwojenie — 6,3 V/1,1 A:
6,18 m . 0,0455 oma/metr = 0,282 oma;
uzwojenie — 6,3 V/2 A:
6,18 m . 0,0275 oma/metr = 0,17 oma.

Znając opory możemy określić spadki napięć na każdym z uzwojeń przy uwzględnieniu odpowiednich prądów.

8,4 . 0,538 = 4,52 wolta;
(8,4 + 4,75) . 0,395 = 5,2 wolta;
(8,4 + 4,75 + 10,8) . 0,27 = 6,48 wolta;
212 . 0,08 = 16,96 wolta;
0,282 . 1,1 = 0,31 wolta;
0,17 . 2 = 0,34 wolta.

Dla korekcji obliczonych uprzednio ilości zwojów, wynikających z iloczynu N — ilość zwojów na 1 wolt, przez poszczególne napięcia V, zwrócimy uwagę, że w odniesieniu do strony pierwotnej poprawkę napięcia należy odjąć, podczas gdy w odniesieniu do strony wtórnej — poprawka ta musi być dodana.



Rys. 7

Poprawione ilości zwojów wyniosą zatem:

strona pierwotna dla 110 woltów:
Z'_1 = 4,43 (110 — 4,52) = 466 zwojów;
dla 150 woltów:
Z''_1 = 4,43 (150 — 5,2) = 641 zw. = 466 zw. + 175 zw.;
dla 220 woltów:
Z'''_1 = 4,43 (220 — 6,84) = 945 zw. = 641 zw. + 304 zw.
strona wtórna: 2 × 360 woltów —
Z_2 = 4,43 (360 + 16,96) = 2 × 1675 zw.

6,3 V/1,1 A:
Z_3 = 4,43 (6,3 + 0,31) = 29 zw. (okrągło);

6,3 V/2 A:
Z_4 = 4,43 (6,3 + 0,34) = 29 zw. (okrągło).

Gdybyśmy chcieli przeprowadzić obliczenie z większą jeszcze dokładnością, należałoby dla tych skorygowanych ilości zwojów ponownie obliczyć odpowiadające im opory uzwojeń i wynikające z nich poszczególne spadki napięć, powtarzając tego rodzaju rachunek tak długo, aż nie wystąpią żadne różnice w ilościach zwojów. W przykładzie naszym nie będziemy tego rachunku powtarzać, jest on bowiem zbyteczny i nie wniesie nic nowego do ilustracji sposobu obliczeń.

Przyjmując uzyskane dotychczas wyniki za ostateczne — w zestawieniu przedstawią się one następująco:

w celu zbudowania transformatora sieciowego, spełniającego postawione w założeniu wymagania należy na karkasie, przystosowanym do rdzenia o przekroju 9,23 cm_2 nawinąć po stronie pierwotnej 446 zwojów z drutu miedzianego o przekroju 0,5 mm w izolacji z emalii dla napięcia 110 woltów, a następnie do tego dla napięć 150 i 220 woltów kolejno dowinąć:

174 zw. drutem 0,4 mm i 304 zwoje drutem 0,35 mm w emalii.

Dla strony wtórnej zostanie w dalszym ciągu po zastosowaniu przekładki nawinięte uzwojenie anodowe w ilości 2 × 1675 zwojów drutem o średnicy 0,18 mm oraz dwa uzwojenia żarzenia po 29 zwojów każde, przy czym jedno z drutu o średnicy 0,7 mm dla obciążenia prądem 1,1 ampera, drugie z drutu 0,9 mm dla obciążenia prądem 2 ampery (wszystkie uzwojenia z drutu w izolacji z trwałej emalii).

Skontrolujemy jeszcze, czy przyjęte przez nas straty w miedzi — oceniliśmy je na 5% mocy P_2 — odnoszące się do strony pierwotnej i wtórnej, odpowiadają warunkom rzeczywistym.

W celu uproszczenia tej kontroli, przeprowadzimy obliczenie dla strony pierwotnej tylko w odniesieniu do napięcia 220 woltów, a więc:

$PCu_1 = Us \cdot 1 = 6{,}48 \cdot 0{,}538 = 3{,}48$ wata;

podobnie:

$PCu_2 = 16{,}96 \cdot 0{,}08 + 0{,}31 \cdot 1{,}1 + 0{,}34 \cdot 2 = 2{,}38$ wata;

czyli łącznie:

$PCu_1 + PCu_2 = 3{,}48 + 2{,}38 = 5{,}86$ wata;

wobec przyjętych: $2{,}005 \cdot 48{,}33 = 4{,}83$ wata.

Różnica praktycznie jest tak mała, że nie wpłynie w sposób istotny na całokształt obliczeń.

Dla dalszego uproszczenia podanych obliczeń oraz w celu uzyskania na podstawie dokonanych założeń, natychmiastowych wyników — konstruktorzy opracowali nomogram, przy pomocy którego z dostateczną dokładnością można uzyskać potrzebne do wykonania transformatora sieciowego dane.

Sposób posługiwania się nomogramem jest następujący:

wychodzimy z mocy, którą da się obliczyć na podstawie ogólnej zależności —

$P = k\,(I_1U_1 + I_2 \cdot U_2 + I_3 \cdot U_3 + \ldots)$, gdzie spółczynnik k uwzględnia straty i wynosi od 1,1 do 1,2.

Uzyskaną wielkość P odnajdujemy na skali P/S (jak widać, każdej mocy odpowiada określony minimalny przekrój rdzenia), łącząc ten punkt z punktem odnoszącym się do indukcji na skali B.

Wartość indukcji obieramy zgodnie z uczynionymi poprzednio założeniami w pobliżu punktu 10.000 gaussów. Poprowadzoną przez te dwa punkty linię przedłużamy dalej aż do przecięcia skali N, która da nam ilość zwojów na 1 wolt napięcia.

Poprawkę wprowadzamy w ten sam sposób, jak w obliczeniu przykładowym tj. zmniejszamy ilość zwojów uzwojenia pierwotnego o 5% i powiększamy uzwojenie wtórne również o 5% obliczonych dla danego napięcia ilości zwojów.

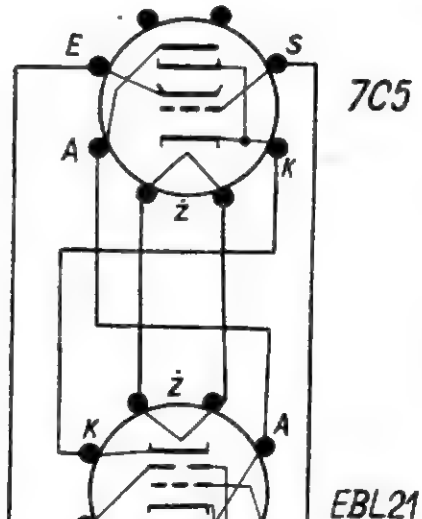
Przy transformatorze o mocy ponad 100 watów dodajemy względnie odejmujemy 2,5% zwojów. Grubość drutu zależy od wielkości płynącego w każdym z uzwojeń prądu. Odpowiednie średnice znajdziemy na skali I/d, gdzie I oznacza prąd w amperach, d — średnicę drutu w milimetrach.

Przy pomocy nomogramu możliwe jest określenie dowolnej z wchodzących w grę wielkości, dotyczących danych transformatora sieciowego. (Nomogram podany był w nr 3/53 r. na trzeciej stronie okładki).

Sposób postępowania jest zawsze ten sam, przy czym szukane wielkości wynikają ze znanych na drodze pokazanej ogólnie w dolnej części nomogramu.

Zamiana lampy 7C5 przez EBL21

W nr 1 z 1952 r. RADIOAMATORA podaliśmy sposób zamiany wyczerpanej lampy głośnikowej 7C5 aparatu AGA 1743 przez produkowaną w kraju EBL21. O ile opis i objaśnienie do proponowanego sposobu wymiany jest prawidłowy, to w samym schemacie przecokołowania wkradł się błąd, na który zwrócił nam uwagę Ob. Feliks Tarnowski z Krakowa.



Schemat dotyczy lampy 6V6, a nie 7C5, co każdy łatwo zauważył przez porównanie z wyżej podanym szkicem stopnia końcowego AGI. Prawidłowy układ połączeń podajemy obok, celem skorygowania.

PORADY

Ob. Stalski Bogusław — Oświęcim, Wł. Jagiełły 16

Schemat wykonanej przez Was dwuobwodówki na lampach 2 × 6K7, AL4 i AZ1 nie posiada błędów, a nadesłane do zbadania zespoły cewek są odpowiednie do tego odbiornika i będą dobrze pracować pod warunkiem właściwego połączenia końcówek z przełącznikiem zakresów. W celu dokonania prób dobrze byłoby włączyć bezpośrednio tj. z pominięciem przełącznika np. cewki średniofalowej, gdyż wada może tkwić w przełączniku, wskutek czego nie uzyskaliście odbioru. Końce cewek należy oddzielić od siebie i każdy łączyć niezależnie od pozostałych. Dla uproszczenia układu można pominąć cewkę antenową, łącząc antenę z obwodem siatkowym przez pojemność 100 pF, oraz cewkę anodową, dodając zamiast niej opór o wartości 0,2 megooma. Kondensator pomiędzy anodą pierwszej lampy i obwodem siatkowym drugiej powinien mieć pojemność rzędu 10.000 pF.

Ob. Czanderna Jerzy — Łaziska Górne, pow. Pszczyna, Górnicza 6

Przypuszczenie Wasze, że transformator wyjściowy z odczepami na 200, 400 i 800 omów nie może być zastosowany w odbiorniku do pracy ze zwykłym głośnikiem dynamicznym, jest słuszne i należy go przewinąć w celu dopasowania oporności zewnętrznej lampy do oporności głośnika. Przekładnię transformatora tj. stosunek ilości zwojów uzwojenia pierwotnego do ilości zwojów uzwojenia wtórnego daje pierwiastek ze stosunku wyżej wspomnianych oporności, czyli $n = \sqrt{\frac{R_a}{R_{gł}}}$. Dla lampy EL3, AL4, EL11 itp. — R_a = 7.000 omów, a opór głośnika dynamicznego wynosi zwykle kilka omów np. $R_{gł} = 4$ omy, wobec tego przekładnia transformatora głośnikowego przy danych założeniach wyniesie około 40. Jeśli więc przy średnich wymiarach rdzenia uzwojenie pierwotne będzie mieć 3.600 zwojów, to uzwojenie wtórne wypadnie w ilości 90 zwojów (3.600 : 40). Należy je wykonać z drutu o średnicy znacznie większej niż uzwojenie pierwotne ze względu na duży prąd zmienny, jaki płynie podczas pracy w obwodzie cewki głośnika — jest on rzędu 1-go ampera, o czym trzeba pamiętać także przy połączeniu głośnika z transformatorem, które musi być wykonane z odpowiednio grubej licy lub innego miękkiego przewodu. Posiadany przez Was transformator jest transformatorem liniowym o opornościach przystosowanych do linii radiowęzłowych.

Ob. Krowczyk Roman — Wrocław, Bema 2 m 13

Do nawinięcia cewek można użyć drut miedziany w izolacji jedwabnej lub bawełnianej lub tzw. licę, która wykonana jest z pewnej ilości skrę-

conych ze sobą cienkich drucików miedzianych. Dane katalogowe lampy bateryjnej 2K2M są następujące: $U_{ż} = 2V$ $I_{ż} = 1,32A$, $U_a = 160V$, $I_a = 7mA$, $U_{s_1} = 2,8V$, $U_{s_1} = 80V$, $I_{s_2} = 1,3$ mA, $R_w = 0,3$ Mohm. Zamiast tej lampy można zastosować typ 1R5 produkcji polskiej.

Ob. Pasternak Stanisław — Wrocław, Opolska 87

Szum w głośniku może być spowodowany uszkodzeniem lampy głośnikowej lub niewłaściwymi warunkami pracy o ile równocześnie z szumem występują też zniekształcenia w odbiorze. Głośnik wymontowany ze skrzynki i położony na niej nie dawał szumu dlatego, że dzięki temu stłumione zostały tony o wysokich częstotliwościach. To samo zjawisko da się stwierdzić po ustawieniu przełącznika barwy tonu raz w skrajnej pozycji lewej, a następnie prawej. W jednej z tych pozycji wystąpi w głośniku znacznie większy szum niż w drugiej, a to wskutek rozszerzenia pasma akustycznego w zakresie wysokich częstotliwości.

Ob. Binkowski Jan — Tarnowskie Góry, Piaskowa 6

Z nadesłanych schematów aparatu dwulampowego z lampami 6K7 i 6 ± 3 większą siłę odbioru można uzyskać przez odbiornik, wykonany wg pierwszego z nich, o mniej skomplikowanym układzie. W drugim schemacie zastosowane jest ujemne sprzężenie zwrotne pomiędzy obydwoma stopniami, które zmniejsza wzmocnienie na korzyść jakości odbioru. Dławik małej częstotliwości w zasilaczu można zastąpić oporem 2 — 3 tysięcy omów na obciążenie około 5 watów. W obwodzie katody lampy 6K7 pracującej jako detektor siatkowy opór i kondensator są zbędne.

Ob. Jankowski Stanisław — Warszawa, Targowa 15

Nadesłany schemat odbiornika dwuobwodowego z lampami serii „D" jest prawidłowy chociaż niepotrzebnie rozbudowany. W celu odbioru na głośnik magnetyczny z przeciętną dla zwykłego pomieszczenia mieszkalnego siłą, można pominąć stopień z lampą DC11. Automatyczna regulacja siły odbioru również komplikowałyby układ aparatu, nie dając praktycznie żadnych korzyści, jeśli chodzi o tego typu odbiornik.

Ob. Wodiczko Leszek — Wrocław, Piwna 13

Zasilanie z sieci prądu stałego wzmacniacza na prąd zmienny jest możliwe po dokonaniu zmian w obwodzie żarzenia, usunięciu transformatora sieciowego i zastosowaniu oporu redukcyjnego. Przeróbki takiej może dokonać doświadczony amator przy czym ze względu na konieczność wymiany lamp będzie ona prawdopodobnie dość kosztowna. Schemat i opis aparatu do odtwarzania płyt z odległości podany był w numerze 10/51.

Ob. Gałuszko Michał — Górowo Iławieckie, woj. Olsztyn

Odbiór na głośnik przy pomocy aparatu z lampami AG495 i 506 będzie możliwy po dobudowaniu stopnia z lampą głośnikową np. RES164, C443 lub AL4. Połączenia najlepiej będzie wykonać wg schematu interesującego Was odbiornika VE301 dyn. Podobny schemat znajdziecie w nr 5/51.

Ob. Bieczysko Marian — Międzylesie, Główna 24

Wyjaśnienia dotyczące elektryczności w ogóle, prawa oma, działania kondensatorów, transformatorów itp. znajdziecie w każdym podręczniku fizyki. Co do głośników są różne ich typy, a mianowicie: magnetyczne, dynamiczne, elektrodynamiczne, krystaliczne. Najpraktyczniejszy okazał się głośnik dynamiczny. Zasadą pracy takiego głośnika jest ruch cewki, przez którą płynie prąd zmienny, w stałym polu magnetycznym. Drgania cewki przenoszone są na cząsteczki powietrza za pośrednictwem membrany papierowej. Jeśli chodzi o teoretyczne wyjaśnienie zjawiska przepływu prądu przez przewodnik, to opiera się ono na przyjętej przez fizykę atomowej budowie materii. Chemia uczy nas, że wszystkie materiały jakie spotyka się w przyrodzie żywej i martwej dadzą się rozłożyć na 92 różne elementy, którymi są znane nam pierwiastki chemiczne. Budowę tych elementów wyjaśnia z kolei fizyka. Mówi ona mianowicie, że drobne ziarnko każdego elementu np. żelaza da się jeszcze bardziej zmniejszyć aż do najmniejszej cząsteczki jaką jest atom. Podział taki nie może być jednak dokonany wyłącznie na drodze mechanicznej lub chemicznej, na której w najlepszym razie można byłoby otrzymać cząsteczki wiele razy większe od atomu. Sam atom da się wykryć w laboratorium przy pomocy skomplikowanych urządzeń, przeznaczonych specjalnie do tego celu. Nowoczesne badania i doświadczenia poszły dalej pozwalając na rozbicie atomu, którego głównymi elementami są: proton stanowiący jądro i elektrony, krążące dokoła niego z wielkimi szybkościami po niezmiernie małych torach. Proton i elektron poza zasadniczymi różnicami jakie między nimi istnieją mają jedno wspólne: ładunek elektryczny. Ładunek protonu jest dodatni, elektronu — ujemny. Siły wiążące ze sobą elektrony i protony w atomy przedstawiają potężną energię, jaka zawarta jest w materii. Obok tych elektronów, które znajdują się w niepodzielnych w zwykły sposób atomach, istnieją elektrony swobodne nie związane z atomami. Pośród różnych materiałów lepszym przewodnikiem prądu elektrycznego jest ten, w którym pomiędzy cząsteczkami znajduje się więcej swobodnych elektronów. Izolatory zawierają tych elektronów stosunkowo mało. Elektrony swobodne przez przyłożenie do przewodnika napięcia przekazują ładunek elektryczny od jednego do następnego elektronu, aż wreszcie ładunek zostanie oddany w drugim końcu przewodnika. Dzieje się to podobnie, jak w biegu sztafetowym, którego uczestnicy nie biegną bezpośrednio do celu lecz każdy tylko do następnego z nich, by przekazać mu laskę. W ten sposób laska, podobnie jak ładunek elektryczny zostaje przeniesiona wzdłuż wytyczonej trasy. Tak więc prądem elektrycznym możemy nazwać ruch ładunków wzdłuż przewodnika, możliwy dzięki znajdującym się w nim elektronom swobodnym. Elektrony swobodne przez nagrzewanie przewodnika mogą być wprawione w ruch i osiągnąć taką energię, że zdolne będą oderwać się od niego. Mówimy wówczas o emisji elektronów, jaka ma miejsce na przykład w lampach elektronowych.

Ob. Siedleczko Bolesław — Brzozów, woj. Rzeszów, Liceum Pedagogiczne.

Nadesłany przez Was schemat nadajnika złożonego z przerywacza prądu i obwodu strojonego, do którego przyłączony jest równolegle obwód z prostownikiem i słuchawką, nie jest zrozumiały jeśli chodzi o jego działanie. Urządzenie do nadawania sygnałów drogą radiową musi posiadać źródło prądów wielkiej częstotliwości, gdyż tylko fale wytworzone przez takie źródło mogą służyć do komunikacji radiowej. W Waszym aparacie brak jest takiego źródła, jak również niema t.zw. obwodu modulacji. Schemat aparatu dwulampowego bateryjnego znajdziecie w nr 8/52.

Ob. Mrozek Józef — Kłębowice, pow. Wałcz

Podręcznika z opisem konstrukcyjnym mikrofonu i wzmacniacza bateryjnego, który umożliwiłby wzmocnienie prądów mikrofonowych i odbiór ich na głośnik — nie ma, gdyż podobne urządzenie byłoby kosztowne ze względu na eksploatację. Wzmacniacz do tego celu o średniej mocy powinien mieć przynajmniej 4 lampy, przy czym dwie z nich typu głośnikowego pobierające znaczną moc z zasilacza. Zwykła bateria anodowa i akumulator szybko uległyby wyczerpaniu powodując częsty wydatek przy równoczesnej konieczności wymiany kompletu lamp mniej więcej co pół roku zakładając kilkugodzinną pracę dziennie. Z tych powodów zastosowanie wzmacniaczy bateryjnych jest ograniczone do typów najprostszych jedno lub dwulampowych, jakie opisaliśmy w numerze 7 i 8 z r. ub. oraz typów mikrofonowych, bez możliwości bezpośredniego włączenia do nich głośnika.

Ob. Ludwiniak Janusz — w. Cygów, pow. Wołomin

Lampy serii K należą do typów obecnie nie produkowanych, dlatego nabyć je można będzie tylko okazyjnie między radioamatorami lub w warsztacie radiotechnicznym. W odbiorniku przystosowanym do lamp KC1 i KL4 można po pewnych przeróbkach zastosować typy zastępcze np. DF22 i DL21, RV2,4P700, 1T4 i 3S4 itd. Prądnica prądu stałego do ładowania akumulatorów napędzaną np. siłą wiatru, można nabyć w sklepach z maszynami elektrycznymi w Warszawie lub innych dużych miastach.

Ob. Kochowski Stanisław z Trześni

Pastę do lutowania sporządzić można najprościej, rozpuszczając kalafonię w spirytusie (czystym, nie denaturowanym). Podstawę do odbiornika można zrobić z blachy duraluminiowej lecz wówczas wszystkie połączenia z nią muszą być wykonywane pod mocno dociśnięte śruby, gdyż ten metal nie lutuje się. Podstawę do przełącznika falowego wykonać można z płytki bakelitowej o grubości około 5 mm. Montaż aparatu wykona Ob. prawidłowo jeżeli dobrze zapozna się i opanuje wszystkie połączenia pokazane na schemacie ideowym.

Ob. Mazur Eugeniusz — Gorzów Wielkopolski, Mickiewicza 25—4.

Zmiana lamp CK1, CF7, CBC1 i CL4 na lampy 6A8, 6K7, 6Q7 i 30PIM nie wymaga dokonania zmian w układzie odbiornika natomiast konieczna jest wymiana podstawek na typy przystosowane do lamp octal. Jeśli w odbiorniku znajduje się też lampa prostownicza serii C, to należy zastąpić ją prostownikiem selenowym lub lampą o prądzie żarzenia 0,3 ampera.

Ob. Kozłowski Mieczysław — Kraków, Św. Filipa 21—6.

Zwiększenie ilości zakresów odbioru w aparacie jednozakresowym jest możliwe przez dorobienie odpowiedniej ilości kompletów cewek, które można wymieniać, jeśli będą one na wtykach lub przełączać, jeśli zostaną wmontowane na stałe do odbiornika. Na ogół zadanie to jest trudne do wykonania i może je rozwiązać tylko doświadczony radiotechnik. Lampa 12SQ7 niema odpowiednika wśród lamp, znajdujących się w sprzedaży rynkowej.

Ob. Buski Leon — Charbielin, pow. Nysa

Włączenie dodatkowego stopnia wzmacniacza małej częstotliwości z lampą AF3 do odbiornika z lampami AF7 i AL14 można wykona w ten sposób, że obwód siatkowy lampy dodatkowej sprzężony będzie np. indukcyjnie przy pomocy transformatora z obwodem anadowym lampy AF7, a obwód anodowy lampy AF3 z obwodem siatkowym lampy AL4. Schematów nie wysyłamy.

Ob. Supiński Hieronim — Kalisz, Asnyka 65

Aparat z lampami AF7, AL4 i AZ1 nazywa się aparatem dwulampowym chociaż posiada w rzeczywistości 3 lampy dlatego, że trzecia z nich tj. AZ1 jest prostownikiem nie biorącym bezpośredniego udziału w pracy aparatu. Lampa KB2 lub inna dioda detekcyjna wymaga do pracy zródła napięcia żarzenia, jakim może być np. bateryjka kieszonkowa. Do aparatu kryształkowego nie stosuje się głośnika ze względu na zbyt małą energię otrzymywaną przy pomocy tego typu odbiornika, wystarczającą tylko do uruchomienia słuchawek.

Ob. Raźniak Feliks z Krakowa

Wykonanie eliminatora do „Reflekśówki U21" może być takie samo jak i do innych aparatów. Eliminator stosuje się tylko do usunięcia „przebijania" silnej stacji lokalnej zakłócającej odbiór audycji nadawanych z innych stacji radiofonicznych, pracujących na falach średnich lub długich. Usunąć więc można zakłócający wpływ silnej stacji lokalnej tylko w tym przypadku, jeżeli fala stacji, na którą w danej chwili odbiornik jest nastawiony różni się od fali stacji „przebijającej". Nie można więc usunąć audycji jednej z dwóch stacji pracujących na tej samej fali.

Eliminator dla fal krótkich jest zbyteczny, gdyż stacje z natury sobie wzajemnie nie przeszkadzają, chyba że pracują na tych samych falach.

Sposób montażu i dostrojenia eliminatora do żądanej fali, podany został w artykule „Dwójka sieciowa 2-U21" umieszczonym w numerze marcowym z r.b. miesięcznika RADIOAMATOR.

Ob. Białek Janusz — Warszawa, Szczęśliwicka 25.

Odbiornik sieciowy z lampami AF7, AL4 i AZ1 wymaga zastosowania w zasilaczu transformatora sieciowego z czterowoltowym uzwojeniem żarzenia. Zasilanie bezpośrednie t.j. z pominięciem transformatorra możliwe jest tylko wtedy, gdy w odbiorniku zastosowane są lampy t.zw. uniwersalne. Żarzenia kompletu takich lamp jak np. CF7, CL4 i CY1 łączy się ze sobą szeregowo, co jest możliwe ponieważ pobierają one ten sam prąd, w danym przykładzie 0,2 ampera. Różnica pomiędzy napięciem sieci i sumą napięć poszczególnych lamp może być zredukowana za pomocą odpowiedniego oporu redukcyjnego. W przypadku posiadanych przez Was lamp czterowoltowych serii A, nie należącej do serii uniwersalnej, jednakowe są napięcia żarzenia prąd zaś każdej z nich jest inny, dlatego można je żarzyć przez równoległe włączenie do czterowoltowego źródła żarzenia (uzwojenia transformatora) lecz nie można połączyć ich szeregowo. Lampa EF14 należy do typów lamp głośnikowych małej mocy i może pracować np. zamiast lampy AL4, z tym jednak, że wymaga 6,3 woltów napięcia żarzenia.

Ob. Lorek Bernard z Lędzin

Cewka krótkofalowa L_a może mieć 4 zwoje nawinięte drutem o średnicy 1 mm w izolacji bawełnianej, jedwabnej lub emalii. Cewka L_d powinna mieć wówczas 8 zwojów nawiniętych takim samym drutem. Odległość obu cewek od siebie wynosić powinna około 2 mm, a kierunki nawijania zwojów muszą być takie same w obu cewkach. Cewki te powinny być nawinięte na cylinderku preszpanowym lub tekturowym (naparafinowanym) o średnicy 20 mm i ustawione zdala od cewek średnio i długofalowych. Przy domontowaniu cewek trzeciego zakresu falowego do „Reflekśówki U-21" trzeba zmienić przełącznik falowy na taki, który ma dwie grupy po trzy kontakty, a dodatkowy zespół połączyć podobnie jak dwa poprzednie. Odbiór na tym zakresie falowym możliwy jednak będzie tylko wówczas, gdy zastosowana zostanie skala z przekładnią (podług opisu podanego w nr 3 z br.) oraz przy wysoko zawieszonej antenie zewnętrznej i dobrze wykonanym uziemieniu.

Kondensator elektrolityczny 2 × 32 μF może być użyty w miejsce dwóch po 32 μF. Kondensator zmienny t.zw. „mikowy" powoduje duże straty energii i dlatego lepiej do tego aparatu, który bądź co bądź, jest mało czuły — zastosować kondensator zmienny z dielektrykiem powietrznym.

Ob. Arnold Bolesław z Drawska Szczecińskiego

Chciałby Ob. zmontować odbiornik „Dwójkę sieciową 2-U21" lecz ma dużo wątpliwości w wykonaniu swego zamiaru. Odpowiemy po kolei.

Stacja lokalna pracująca na fali średniej lub długiej nie będzie zakłócać odbioru audycji nadawanych przez stacje pracujące na zakresie krótkofalowym, jeżeli tylko wykonane będą dobrze ekranowania cewek i przewodów podanych na schemacie ideowym, a ekrany te zostaną uziemione. Wpływ silnej stacji lokalnej może być jednak przy odbiorze innych stacji pracujących na pozostałych zakresach falowych, lecz zastosowanie eliminatora powinno zjawisko to usunąć.

Wyłącznik W_1 wyłącza aparat z sieci bez względu na to czy prąd w niej jest stały czy zmienny. Aby zwoje na cewkach cylindrycznych nie zsuwały się, należy końcówki drutów przewlec przez dwie dziurki w cylindrze, wykonane przy końcu ostatnich zwojów. Na rys. 2 i schemacie ideowym, podane zostały dokładnie sposoby prowadzenia zwojów przy nawijaniu, oraz które końcówki cewek należy łączyć z innymi elementami w aparacie lub ze sobą. Należy się dobrze temu przyjrzeć i przemyśleć, a wątpliwości zostaną usunięte.

Oznaczenia: 1, 2, 3, znajdujące się w łukach na przewodzie linii znajdującej się na prawo od żaróweczki $L_ż$ oznaczają włókna żarzenia odpowiednich lamp radiowych, posiadających te same oznaczenia cyfrowe. Montowanie obwodu żarzenia lamp i żaróweczek należy wykonać wg tego połączenia, łącząc wszystkie włókna ze sobą s z e r e g o w o (razem z włóknami żaróweczek) i włączając je między przewód oznaczony znakiem minus („—"), a opornik R_{13} = 1000 Ω (z równolegle przyłączonym wyłącznikiem W_2), który z kolei łączy się z przewodem oznaczonym znakiem plus („+").

Połączenia włókien przy poszczególnych lampach pokazane symbolicznie powinny być zmienione przy lampie prostowniczej w ten sposób, aby przewód połączony z jej włóknem nie łączył się z „minusem" lecz z oporem R_{13}, a przez niego z „plusem" przewodu. Byłoby więc to samo wówczas, co pokazuje obwód żarzenia narysowany niezależnie celem łatwiejszego montażu. *Należy więc te połączenia wykonywać wg tego osobnego obwodu*, a nie wg połączeń przy symbolach lampowych, gdyż mogą one wprowadzić w błąd.

Ob. Owczarek Mieczysław, Radomsko

Odbiornik uległ uszkodzeniu i nie należy z nim nic robić bez pomocy fachowca i odpowiednich przyrządów i narzędzi. Radzimy oddać go do naprawy do Stacji Obsługi Radiowej.

Ob. Ellmann R. Oświęcim

1) Obliczenia nie jesteśmy w stanie sprawdzić. W praktyce stosuje się krótsze czasy nagrzewania przy użyciu większej mocy.

2) Radzimy przestudiować artykuły inż. Czechowskiego w „Przeglądzie Telekomunikacyjnym" 1952 o grzejnictwie w.cz.

3) Nie możemy dostarczyć schematu roboczego dla zbudowania generatora w.cz., gdyż nie trudnimy się takimi sprawami. Trudnią się tym firmy handlowe.

Ob. Z.K. z Wrocławia

W „Dwójce sieciowej 2-U21" można zastąpić lampę UCH21 lampą ECH21 oraz lampę UBL21 lampą EL11 tak, jak to Ob. ma zamiar wykonać, lecz wówczas należy zmienić zasilacz na transformatorowy o prostowaniu podwójnym z lampą prostowniczą typu 5Y3, 5Z4, AZ1 lub AZ12.

Lampy ECH21 i EL11 wymagają żarzenia napięcia w wysokości 6,3 V co uzyskuje się z odpowiedniego uzwojenia na transformatorze sieciowym. Zasilacz taki można zmontować posługując się np. opisem podanym w bieżącym numerze naszego pisma.

Przy zamianie lamp na typy wyżej podane, wszystkie wartości oporów i kondensatorów mogą zostać niezmienione.

Eliminator powinien mieć cewkę o takiej ilości zwojów jak posiada cewka strojona kondensatorem zmiennym w aparacie — przystosowana do tego zakresu falowego, w którym pracuje radiostacja „przebijająca". Wówczas jednak połączony z nią kondensator zmienny powinien mieć pojemność 500 pF. Najlepiej jednak wykonać ceweczkę o ilości zwojów około dwa razy większej, posiadającą kilka odczepów dla dopasowania do najlepszego stłumienia stacji lokalnej (łącząc wg schematu podanego w nr 3/53 r.), oraz kondensatorek zmienny z dielektrykiem „papierowym" o pojemności około 180 pF — połączony z nią równolegle.

Ob. Głowacki Wacław — Żary

Montaż aparatu superheterodynowego jest trudny i bez odpowiedniego zestrojenia zespołów: wejściowego, oscylatora i pośredniej częstotliwości — nie uzyska się żadnych wyników. Zestrojenia takie wykonuje się specjalnym przyrządem t.zw. generatorem wielkiej częstotliwości (signal generatorem) i wymaga dużej wprawy. Jeżeli Ob. ma możliwości korzystania z niego i czuje się na siłach pod względem technicznym do prawidłowego wykonania tego rodzaju odbiornika prosimy nas zawiadomić, a wówczas podamy dane, w jaki sposób można nawinąć interesujące Was zespoły cewkowe. Dziękujemy za słowa uznania dla naszej pracy.

Na nasz apel, wzywający amatorów do zrzeszenia się w klubach LPŻ, w kołach i kółkach szkolnych — otrzymaliśmy już szereg listów. Nie będziemy ich oczywiście wszystkich drukowali, gdyż mijałoby się to z celem naszego apelu. Tylko najbardziej zasadnicze pytania i uwagi brane są przez nas pod uwagę, gdyż możemy na nie w sposób zasadniczy odpowiedzieć. A poza tym będziemy podawać do wiadomości kolegów nazwiska i adresy kolegów, którzy w tej, lub innej kolicy podejmą się zadania zorganizowania kół.

Jeden z takich listów o treści zasadniczej otrzymaliśmy od młodego kolegi, Henryka Jabłonki z Wałbrzycha, ul. Ossowskiego 14.

Młody ten kolega jest uczniem X klasy ogólnokształcącej szkoły TPD i kierownikiem szkolnego radiowęzła. Dwukrotnie już tworzył w swojej szkol·kó·k». Pierwszy raz zdołał nawet zrzeszyć 20-tu kolegów. Wszyscy otrzymali legitymacje z SKRK i na tym się skończyło — jak pisze kol. Jabłonka.

A wiecie dlaczego się skończyło i dlaczego druga próba w oparciu o LPŻ spełzła na niczym? Gdyż młodzi chłopcy sądzili, że z chwilą założenia koła radioamatorskiego otrzymają pomoc materialną w sprzęcie i przyrządach albo z SKRK, albo z LPŻ. I w tym leżał zasadniczy błąd. Nie należy liczyć na niczyją pomoc, tylko na własne siły. W programie pracy SKRK nie leżało udzielanie pomocy materialnej kołom radioamatorskim, a tylko fachowych wskazówek. (Zresztą SKRK zostały już zlikwidowane). Ze swej strony LPŻ tworzy własne kluby krótkofalowców i zaopatruje je w odpowiedni sprzęt, ale nie udziela pomocy materialnej na zewnątrz.

Co z tego wynika?. Że trzeba w kółkach pracować o własnych siłach. Trzeba albo ustalić drobne regularne składki, jeśli to są kółka szkolne, albo jednorazowe większe wkłady, jeśli to są koła dorosłych. Za te pieniądze należy zakupić najbardziej niezbędny materiał, przeznaczony do majsterkowania. Często w domu są jakieś niepotrzebne części ze starego odbiornika, na który już nikt nie spojrzy. A może przecież coś z niego jeszcze się przyda, choć by do dalszego psucia przy majstrowaniu. Przynieść taki jeden lub drugi drobiazg, albo cały zdemolowany odbiornik do kółka i już jest jaki taki materiał do pracy amatorskiej. Czasem ktoś coś wymienia za naszym pośrednictwem. Może i w kółku jest coś do wymiany, napisać, nawiązać łączność z innymi amatorami, których tyle adresów w każdym numerze podajemy; nawiązać łączność z innymi kółkami i kołami za naszym pośrednictwem, a zobaczycie, koledzy, jak praca się rozwinie. A my udzielimy Wam wszelkich wskazówek, o jakie się do nas zwrócicie.

Ob. Filip Józef — Gliwice, Katowicka II B.

Obliczona przez Ob. indukcyjność 3200 mikrohenrów jaką powinna mieć cewka długofalowa w obwodzie strojonym z kondensatorem o pojemności 350 pF jest zgodna z rzeczywistością. Cewkę o tej indukcyjności można otrzymać, nawijając masowo lub komórkowo 200 zwojów na rurce przeszpanowej o średnicy około 20 mm. Szerokość nawinięcia cewek masowych wynosi zwykle 10 ÷ 20 mm, komórkowych 4 ÷ 10 mm. Jeśli chodzi o uproszczony wzór obliczenia cewki, to można go znaleźć w książce „Zasadydy Radiotechniki". Dla cewek powietrznych istnieje następująca zależność:

$$L = \frac{r,08\ a^2\ n^2}{3a + 9b + 10c}\ uH;$$

w której a jest średnicą cewki w cm.
b — długością uzwojenia w cm.
c — grubością uzwojenia w cm.
n — ilością zwojów.

Ob. Stańczyk Włodzimierz — Pruszków, Piękna 9.

W dwulampówce bateryjnej można zamiast lamp RV2,4P700 zastosować podobne typy, a mianowicie 2K2M, DF21 lub dwie lampy serii K np. KF4 i KL1. Odbiornik ten może być przystosowany do odbioru na kilku zakresach przez włączenie za pomocą przełącznika odpowiednich cewek. Neutron jest kondensatorem zmiennym o dwóch niezależnych statorach tj. nieduchomych kompletach płytek i jednym wspólnym rotorze obracającym się z osią kondensatora.

Ob. Kuźma Eugeniusz — Michajłowo, Solna 4, pow. Białystok

W odbiorniku z lampą ABL1 jaki projektujecie wykonać według schematu z nr. 10/52 należy zastosować następujące części: opory — 100 Kohm/0,5W, 0,5 Mohm/0,25W, 150 Ohm/2W, 10 Kohm/1W; kondensatory — 500 pF powietrzny zmienny, 100 pf/500V rurkowy, 10 μF/25V elektrolityczny, 0,5 μF/500V blokowy, 0,1 μF/250V rurkowy; potencjometr węglowy 1 Mohm liniowy lub logarytmiczny. Odbiornik ten może pracować na głośnik magnetyczny wymontowany z innego aparatu. W przypadku zastosowania takiego głośnika transformator głośnikowy jest zbędny. Stosuje się go zwykle do głośników dynamicznych o małym oporze cewki w celu dopasowania do znacznie większego oporu zewnętrznego lampy.

Radioabonament nr. 1408

Schemat odbiornika z podwójną przemianą częstotliwości jest prawidłowy — cewka L, niestrojonego filtru wejściowego winna mieć około 150 zwojów. Zastosowanie podwójnej triody, której jedna część triodowa pracować będzie jako wzmacniacz częstotliwości druga jako oscylator jest możliwe, nie ma to jednak miejsca w nadesłanym schemacie. Lampa DL25 może pracować na głośnik dynamiczny 1,5 watowy.

Ob. M.W. z Błonia k/Warszawy

Na pierwsze pytanie odpowiedź została podana wyżej. Transformator głośnikowy nawinąć można wg obliczenia i sposobu podanego w nrach: 4, 6, 7 i 8 z ub. r. miesięcznika RADIOAMATOR.

Zasilanie odbiornika „2-U21" prądem uzyskanym z szeregowo połączonych 24 bateryjek do lampki kieszonkowej jest b. nieekonomiczne, gdyż szybko się one zużyją i trzeba je wymieniać na nowe, a to pociąga za sobą duże koszta. Aparat ten nadaje się tylko do zasilania prądem stałym lub zmiennym o napięciu 110 lub 220 V — otrzymywanym z elektrycznej sieci oświetleniowej.

Ob. Wicher Alojzy — Pilica.

Lampa prostownicza typu AZ1 nie nadaje się do przyrządu pomiarowego na prąd zmienny. Właściwym typem byłaby np. lampa AB2 lub 6H6, której dwie anody należy połączyć ze sobą. Kondensator 0,25 mikrofarada nadaje się do zbocznikowania wskaźnika przyrządu. Lampy RENS1264, RES164 i RGN1054 można zastąpić typami AF3, AK7, AL4 i AZ1. Związane z tym zmiany w odbiorniku polegać będą przede wszystkim na wymianie podstawek lampowych.

Ob. Kmiotek W. — Podmokłe Białe

Na wszystkie pytanie uzyskał już Ob. odpowiedzi z umieszczonych w bieżącym numerze.

ROZMOWY Z CZYTELNIKAMI

Ostatnia poczta, jaka napłynęła do działu Rozmów jest bardzo urozmaicona. Na początek wybieramy list kol. Romana Krawczyka z Wrocławia, który chciałby się zapoznać z niektórymi artykułami, drukowanymi w czasopismach RADIO i RADIOAMATOR z lat ubiegłych, a numery tych czasopism są wyczerpane.

„Ta sprawa — pisze kol. Krawczyk — nie została dotąd rozwiązana i wydaje mi się, że będzie z tym coraz gorzej. Jeśli dziś początkujący amator kupi RADIOAMATORA, to znajdzie w nim „chińszczyznę", a numery stare, w których znajdują się podstawy radiotechniki, są wyczerpane. Redakcji zależy przecież, aby mieć jak największe grono zainteresowanych czytelników.

Moim zdaniem, są dwa rozwiązania:

1) aby Redakcja postarała się o wydrukowanie starych numerów w nowym wydaniu. Można by połączyć z kilku numerów materiały podstawowe w jeden numer;

2) drugi sposób, aby Redakcja dotrzymała słowa i powtarzała niektóre materiały z wyczerpanych numerów. Te dwa schematy które Redakcja powtórzyła, to nie rozwiązuje sprawy. Chodzi tu bowiem o podstawy takie, jakie podawane były w działach „Uczmy się radiotechniki", „To wcale nie trudne", „Telewizja" itd. Ten sposób jednak ustępuje pierwszemu, bo niemożliwe jest wszystko powtarzać, a przy tym starzy amatorzy nudziliby się, czytając stare materiały i mieliby rację, gdyż pismo powinno iść naprzód, a nie cofać się. Trzeba również pomóc młodym, względnie nowym amatorom, którzy teraz dołączają się. Przez wydrukowanie ponownie wyczerpanych numerów skończyłoby się zawracanie głowy Redakcji Poradami, na co Redakcja tak narzeka."

Sprawa jest ciekawa, ale całkowicie zapewne nigdy nie będzie tak rozwiązana, by wszyscy byli zadowoleni. Ani jedno, ani drugie proponowane przez Was, kolego, rozwiązanie nie da się praktycznie urzeczywistnić w całej pełni. Podstawy radiotechniki musi każdemu miłośnikowi dać książka. Na to nie ma rady. Książek z dziedziny radiotechniki jest coraz więcej. Już w najbliższym czasie ukaże się w dużym nakładzie książka inż. Czesława Klimczewskiego pt. „ABC Radioamatora". Jest to właściwy elementarz radiotechniki, jak wskazuje sam tytuł. Przyznajcie sami, że trudno nam zawracać ustawicznie do materiałów już raz drukowanych, bo pismo nasze przestanie być interesujące. Przecież i dziś są tacy, którzy nam radzą, abyśmy się zapatrzyli w radzieckie RADIO (jak np. kol. R. J. ze Stalinogrodu), nie zdając sobie sprawy, że pod *każdym względem* pracujemy w odmiennych warunkach i musimy szukać własnych dróg rozwojowych. Nie możemy zebrać ciekawszych materiałów i wydać ich w osobnej odbitce, gdyż to pociąga za sobą dodatkowy wydatek papieru, co nie jest wskazane w okresie, gdy na każdym kroku musimy dążyć do oszczędności papierowych. I trudno było by ustalić nakład. Z drugiej strony znów nie możemy stale zawracać do materiałów elementarnych, by dać materiał początkującym amatorom, ale raczej wskazujemy im, że mogą sobie zamówić numery, w których już były te materiały powtarzane. Materiały, które ukazywały się u nas pod ogólnym tytułem „To wcale nie trudne" znajdują się już również w przygotowaniu do druku. I ta książka ukaże się w dużym nakładzie, przyczyniając się do częściowego zaspokojenia głodu w tej dziedzinie. A poza tym amator musi sam sobie radzić i tak pracować, by własnymi siłami rozgryzać coraz trudniejsze zagadnienia. I to jest dla każdego amatora największa przyjemność, jak to stwierdził w ostatnim numerze kol. Bogucki z Gdańska. Jeśli jednak pokazują się jakieś nowości w najprostszych nawet konstrukcjach, podajemy je do wiadomości naszych Czytelników w przekonaniu, że niejednego taka nowość zainteresuje.

Bardzo miły list otrzymaliśmy od kol. Ryszarda Szewczyka z Białegostoku. To jest prawdziwy kolega, który nie uważa nas za jakieś grono profesorskie, ale za kolegów, którym można i należy pomóc, gdy sami nie mogą rozwiązać jakiegoś zagadnienia. Wspominaliśmy już na tym miejscu, odpowiadając na zarzuty niektórych kolegów, że mimo wszelkich wysiłków nie udało nam się uzyskać schematów popularnych odbiorników polskich AGA i PIONIER, gdyż CHPE po prostu nie odpowiadała na nasze pisma. I oto kol. Szewczyk nadesłał nam schemat odbiornika PIONIER (jeden wariant, bo tych wariantów jest kilka) oraz list następującej treści:

„W załączeniu przesyłam Wam schemat odbiornika PIONIER, który w ostatnich dniach udało mi się zdobyć i porobić z niego odbitki. Przesyłam go z myślą ulżenia w Waszej pracy i dla korzyści całej rzeszy amatorów. Dziwi mnie — doprawdy — wypowiedź kol. Wiśniewskiego z Kazimierza k/Sosnowca. Przecież amator nie powinien czekać na Waszą odpowiedź, jak na przepis kucharski. Co to za amator bez odrobiny przedsiębiorczości i inicjatywy, zdany na łaskę losu i Waszej odpowiedzi. W życiu jest inaczej. Od r. 1944 jestem faktycznym radioamatorem, a dotąd nigdy nie korzystałem z Porad, choć miałem sporo problemów do rozwiązania. Dziś już wiele umiem. Dzięki literaturze fachowej, stałemu dokształcaniu się i majstrowaniu mogę się obecnie poszczycić sporym zasobem wiedzy i muszę przyznać, że RADIO, a potem RADIOAMATOR dużo mi pomogły. Dzisiaj prowadzę radiowęzeł Akademii Medycznej w Białymstoku i mogę śmiało powiedzieć, że właśnie dzięki literaturze nie spotykam w swej pracy problemów, których nie potrafiłbym rozwiązać.

Proszę przyjąć szczere uznanie dla Waszej pracy z życzeniami dalszych sukcesów".

List ten potwierdza w dużej mierze to, co przytoczyliśmy powyżej w rozmowie z kol. Krawczykiem.

Za nadesłanie schematu serdecznie dziękujemy ale, jak stwierdziliście, zdołaliśmy wreszcie zdobyć schemat „Pioniera" i podaliśmy go w poprzednim numerze. Serdecznie pozdrawiamy.

Interesujący list otrzymaliśmy od kol. Piotra Maliszewskiego zamieszkałego w Grodzianowie, poczta Mojęcice, pow. Wołów Śl., woj. Wrocław. Podajemy jego pełny adres, gdyż jesteśmy przekonani, że koledzy na pewno pomogą kol. Maliszewskiemu, który sam sobie winien, że pozostaje od pewnego czasu bez pracy, choć skończył dwuletnią szkołę zawodową dla radiomechaników. Wszystkim wiadomo, że szkoły zapewniają pracę. Więc i kol. Maliszewski otrzymał pracę w Rawiczu, ale jej nie przyjął i przeniósł się do Wołowa Śl. Przez jakiś czas pracował w Spółdzielni Usługowej, zarabiając zaledwie 250 zł. Na skutek różnych okoliczności zwolnił się z pracy i zaczął się starać o pracę na własną rękę. Starania jego jednak nie odniosły skutku z przyczyn, których na dystans nie możemy dociec. Kol. Maliszewski jest przekonany, że postąpił słusznie. My nie jesteśmy o tym tak bardzo przekonani, ale ponieważ kol. Maliszewski jest inwalidą wojennym, apelujemy do wszystkich kolegów, aby pospieszyli kol. Maliszewskiemu z pomocą w wyszukaniu pracy, która w Polsce Ludowej czeka na chętne ręce.

Nadzwyczaj serdeczny list otrzymaliśmy od młodego kol. Stanisława Ko-

chowskiego z Trześni, pow. Tarnobrzeg, który pisze:

„Droga Redakcjo. Jestem z zawodu frezerem i pracowałem przez 5 lat w hucie Stalowa Wola, lecz po przebyciu ciężkiej choroby serca otrzymałem rentę inwalidzką, gdyż nie mogę ciężko pracować. Już od dłuższego czasu interesowała mnie radiotechnika, ale po przeczytaniu N-ru 12 z r. 1952 RADIOAMATORA zapaliłem się „na całego" i odtąd kupuję co miesiąc numer, a ponadto wygrzebałem numery RADIA z lat ubiegłych i studiuję zawzięcie w ramach mych możliwości. Ukończyłem 7 klas szkoły podstawowej przed wojną, ale mechanika, a obecnie radiotechnika pociągały mnie i pociągają. W styczniu przeczytałem w gazecie, że LPŻ urządza kurs dla początkujących i zaawansowanych radioamatorów, więc napisałem list z prośbą o warunki, ale nie otrzymałem odpowiedzi. Nie zniechęciłem się jednak, ale studiuję sam, na razie teorię, bo zresztą i trudno praktycznie, gdy w takim Sandomierzu, albo innym małym miasteczku nie można otrzymać nawet zwykłej pasty do lutowania, albo kalafonii.

A teraz w sprawie samego RADIOAMATORA. Gdy czytam Porady i Odpowiedzi widzę, że wielu amatorów ma niczym nieuzasadnione pretensje do Redakcji, nie mogąc zrozumieć, że gdyby Redakcja chciała odpowiedzieć każdemu szczegółowo, to brakłoby w RADIOAMATORZE miejsca na artykuły zasadnicze. Moim zdaniem poziom obecny RADIOAMATORA jest najodpowiedniejszy dla ogółu, choć jako młody amator wolałbym niższy poziom. Gdyby można poszerzyć pismo o kilka stron, było by to z wielkim pożytkiem, gdyż można by podawać, z jakich materiałów należy wykonywać różne detale i podawać szczegółowe rysunki."

Przedkładając pewne pytania w sprawach technicznych kol. Kochowski pisze jednocześnie: proszę o odpowiedź, ale nie ponaglam, gdyż wiem, że u Was pracują ludzie, a nie automaty.

Przy tej okazji zasyłam Wam moc pozdrowień i życzeń wraz z życzeniami owocnej pracy dla całej rzeszy amatorów. Darujcie, że napisałem nieudolnie, lecz napisałem to, co mi serce dyktowało. Niech Wam zostanie w pamięci nowy radioamator."

Napewno zostaniecie w naszej pamięci, kochany kolego i ze swej strony prosimy, byście o nas nie zapominali, ale zwracali się do nas w każdej potrzebie. Objętości pisma nie możemy powiększyć ze względu na konieczne oszczędności papieru. Pismo Wasze przekazaliśmy również naszemu specjaliście, który odpowiada Wam w Poradach. Za serdeczne wyrazy dziękujemy i wzajemnie pozdrawiamy serdecznie.

Podobny sens ma list kol. Józefa Gaja z Chełma Lub., który pisze:

„Czytelnikiem Waszego pisma jestem już od czterech lat. W mojej praktyce radioamatorskiej nie raz miałem problemy trudne do rozwiązania i chciałem się zwrócić o poradę techniczną do Was, ale po namyśle rezygnowałem, nie chcąc powiększać liczby kolegów, którzy w lekkomyślny sposób zarzucają Was szeregiem próśb o porady w sprawach, które można rozwiązać samemu, lub znaleźć rozwiązanie w poprzednich numerach RADIA i RADIOAMATORA."

Tym razem jednak kol. Gaj prosi o poradę w sprawie zasadniczej, po czym pisze:

„Kończąc moją pierwszą prośbę o udzielenie porady technicznej wyrażam uznanie całemu zespołowi redakcyjnemu za włożony dotychczas trud w popularyzowanie wiedzy z dziedziny radiotechniki wśród szerokich mas radioamatorów i techników mniej lub więcej zaawansowanych. Nie są to słowa zmyślone, lecz słowa szczerej prawdy w imieniu tych, którzy stale czytają tak dostępnie dla wszystkich redagowane pismo, jak RADIOAMATOR. Życzę dalszej owocnej pracy dla naszego wspólnego celu."

Serdecznie dziękujemy za uznanie, wyrażone w Waszym liście, kolego. Praca nasza staje się łatwiejsza i milsza, gdy znajduje uznanie najszerszych rzesz amatorów. Ze swej strony serdecznie pozdrawiamy. Odpowiedź na pytanie natury technicznej otrzymacie osobno.

Otrzymaliśmy również list od kol. Stanisława Hoszowskiego z Humnisk, poczta Brzozów, który jest właściwym ojcem duchowym naszego działu ROZMOWY Z CZYTELNIKAMI. Oto, co nam pisze:

„W ostatnich numerach naszego pisma (słusznie pisze kol. Hoszowski „naszego", gdyż RADIOAMATOR jest pismem wszystkich amatorów — Red.) toczyły się Rozmowy głównie w okół tematu Porad technicznych. Będąc na skutek żywej korespondencji z kolegami amatorami w podobnym trochę położeniu, postanowiłem również zabrać głos w tej sprawie.

Przede wszystkim muszę stwierdzić prawdziwą koleżeńskość i ujrzejmość w listach Kolegów i duże zrozumienie, co przynosi wszystkim korzyść. Same Porady przedstawiają jednak nie łatwy problem. Zdarza się np. taki list: „proszę wytłumaczyć mi, jak się oblicza i buduje transformatory sieciowe, głośniki, opory i kondensatory, a także cewki samoindukcyjne". Na takie pytanie istnieje tylko jedna najodpowiedniejsza rada: ucz się radiotechniki. Bowiem, by na twoje pytania odpowiedzieć, kolego, tak, jak tego wymagają twoje potrzeby, należałoby napisać podręcznik. Podobnych pytań jest wiele. Uważam, iż koledzy powinni zrozumieć, że Porady nie mogą zastąpić i nie zastąpią poważniejszego zgłębienia zasad radiotechniki amatorskiej i powinni skierować swe wysiłki w tym kierunku. Z drugiej strony uważam, że Redakcja zechce dołożyć starań, aby amatorzy otrzymali w swym piśmie to, czego w nim szukają, mianowicie amatorskiej wiedzy. To było celem moich poprzednich listów, w których radziłem opuszczenie cyklu o telewizji, aby zyskać miejsce na potrzebniejsze tematy.

Dalej stwierdzam, że zdanie „Uczmy się radiotechniki" jest poważną dewizą wielu amatorów, ale z RADIOAMATORA nie wielu się tej radiotechniki nauczy. Autor powinien wiedzieć dlaczego. Artykuły na ten temat utrzymane są na poziomie wykładów w technikum, podczas gdy w rzeczywistości autor ma przecież do czynienia tylko z *amatorami*."

„Uczmy się radiotechniki". Może inni koledzy wypowiedzą się, czy tak jest rzeczywiście. Jeśli chodzi o telewizję, to cykl ten jest już na ukończeniu. Jeszcze jakieś 23 artykuły.

Na tym kończymy dzisiejsze Rozmowy.

ODPOWIEDZI ADMINISTRACJI

Ob. Pietrzyński Paweł, Hebzie

Spowodu trudności w księgowaniu nie wysyłamy za zaliczeniem. Żądany numer prześlemy po nadesłaniu 5,10 zł z zaznaczeniem na przekazie, na co przeznaczona jest przesłana suma.

Ob. Zalewski Stanisław, Częstochowa

Schematów nie wysyłamy, nie będąc firmą handlową, dlatego nie możemy spełnić Waszej prośby.

Ob. Pałys Roman, Hrebenne, poczta Horodło

Nadesłaliście list, a w nim 7 (siedem) pytań o różne porady. I jeszcze prosicie o podanie kilku adresów, gdzie moglibyście nabyć części radiowe i o jak najszybszą odpowiedź (z wykrzyknikiem). Czy czytaliście Rozmowy z Czytelnikami w ostatnich numerach? Czy w ogóle jesteście czytelnikiem RADIOAMATORA? Jeśli tak, to przeczytacie odpowiedź w naszym piśmie, ale kiedy? Gdy przyjdzie Wasza kolej.

Ob. Musiał Władysław, Krajowice, pow. Jasło

Gdybyśmy byli otrzymali Wasz list, nie bylibyśmy się zwracali do Was o podanie, na jaki cel nadesłaliście 9,20 zł. Odpowiedzieliście, ale znów nie podaliście, o jakie numery prosicie. „Na 2 miesięczniki Radioamatora" — to za mało. Które numery?

O. ob. Pisarski Józef, Goczałków i Jędrzejczak Lech, Ostróda.

Listy z zapytaniem, na jakie numery nadesłaliście pieniądze wróciły spowodu braku dokładnego adresu. Prosimy o szybkie powiadomienie.

Ob. Kosner (Hosner) Dowald

Nie możemy przesłać żądanych numerów spowodu tak nieczytelnie wypisanego na przekazie adresu, że przesyłka wróciła. Prosimy o czytelny adres.

Ob. Majewski Jan

Na przekazie wypisane jest tylko Wasze nazwisko i imię i więcej nic. Brak zupełnie adresu. Na stemplu pocztowym widnieje „Wrocław". Ale

to za mało. Podajcie adres, gdyż czekamy już od stycznia na możność wykonania zamówienia.

Ob. Klapa Tadeusz, gmina Siercz przez Bukowiec Lub.

Schematów nie wykonujemy i nie wysyłamy. Jeśli projekt dwulampowego odbiornika sieciowego zamieszczony był w Nrze 1—52 to musiał być podany i opis. Nic łatwiejszego wobec tego, jak zbudować odbiornik według tego opisu. Ale my nie widzimy takiego artykułu w Nrze 1—52.

Ob. Pander Jurij, Gdańsk – Wrzeszcz

Sprawę lampy 7s5 prostujemy. Po Nr miesięcznika RADIO z r. 1947 należy się zwrócić do Wydziału Wydawnictw Radiowych, Warszawa, Al. Stalina 21. Zastrzegamy się, że schematu od nich, podobnie, jak i od nas nie otrzymacie, gdyż tylko firmy handlowe rozsyłają schematy. My tylko zamieszczamy co ciekawsze schematy na łamach naszego czasopisma i schemat „Pionièra" był zamieszczony w Nrze 4, a „Agi" w Nrze 3 z bież. roku.

WYMIANA

W. Skrzyński, Warszawa, Al. Stalina 20 m. 9 odstąpi lampy bateryjne KC1, KL1 i DC11 oraz różne części radiotechniczne i niemieckie schematy radiowe (tomy 3, 5, 8). Poszukuje w zamian lamp wojskowych niemieckich oraz Nr 1 RADIA z r. 1946.

Jan Zennermann, Wrocław, ul. Krucza 89 m. 4 poszukuje Nr 11 i 12 radzieckiego miesięcznika RADIO z r. 1952 w zamian za którekolwiek numery RADIA (polskiego) z lat 1947 — 1950, RADIOAMATORA lub radzieckiego RADIA z lat 1949-52 (z wyjątkiem oczywiście poszukiwanych. Może również odstąpić miesięczniki czeskie ELEKTRONIK z lat 1948-51, KRATKE VLMY z lat 1950-51 lub AMATERSKIE RADIO z r. 1952.

Kwaśniewski Jerzy, Kraków, ul. Syrokomli 15 m. 1 ma do odstąpienia następujące numery RADIA: z r. 1947 nry 6, 7, 8, 9, 10; z r. 1948 nry 9 i 10; z r. 1949 nry 9, 10, 11 i 12; z r. 1950 nry 1, 2, 3, 5, 6, 7, 10 i 11 — w zamian za numery RADIA z r. 1946 — 1, 2, 3, 4, 10, 11 i 12 oraz nry RADIOAMATORA 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10 i 11 z r. 1952. Poszukuję również schematu do przyrządu pomiarowego „KATHOMETER" R. Kiesewettera. Proszę Kolegów, którzy są w posiadaniu tego schematu o porozumienie się ze mną jak najszybciej. W zamian mogę służyć innymi materiałami radiotechnicznymi.

DECYBELE II

Obliczenia liczby decybeli ze stosunku napięć i odwrotnie — stosunku napięć z liczby decybeli są bardzo często dokonywane z pewnym tylko przybliżeniem bez szukania przesadnej dokładności. Dla tych celów podaliśmy dogodną tabelkę, która zawiera stosunki napięć tylko dla całkowitej liczby decybeli, ale za to w bardzo szerokim zakresie, obejmującym praktycznie wszystkie spotykane wartości od 0 do + 129 db. Korzystanie z tej tabeli ma tę dogodność, że wartość cyfrowa wychodzi od razu, bez potrzeby przeliczania. Dla odnalezienia ułamkowych liczb decybeli, można interpolować pomiędzy wartościami całkowitymi.

Przerobimy przykład z poprzedniego nomogramu: obliczyć stosunek napięć dla 49,2 db. Z tabeli widzimy, że dla 49 db jest 283, zaś dla 50 db — 316. Różnica dla 1 wynosi 33, stąd dla 0,2 jest 6,6. Ostatecznie więc 49,2 db odpowiada 289,6, co różni się od ścisłej, poprzednio odliczonej wartości 288,4 tylko o 0,4%, co w 99 wypadkach na 100 jest do pominięcia.

Tabela nie ma wartości ujemnych decybeli. Łatwo jednak możemy znaleźć odpowiadające wartości posługując się tabelą odwrotności lub suwakiem; — 49,2 db odpowiada więc oczywiście stosunek napięć 1/288,4 (dokładnie) lub 1/289,6 (z obecnie podanej tabeli). Tabele odwrotności podadzą dla wartości dokładnej cyfrę 0,00347, zaś dla wartości przybliżonej cyfrę 0,00345. Licząc na suwaku obie cyfry prawie się zlewają i dają wartość 0,00346. To, że suwak nie rozróżnia prawie między dwoma wartościami znalezionymi, dokładną z nomogramu z Nr 5 „Radioamatora" oraz przybliżoną z obcego, dowodzi jeszcze raz praktycznej przydatności tu podanej tabeli.

Jeśli podany jest stosunek napięć i szukamy odpowiadającej liczby decybeli, posługujemy się drugą, tu zamieszczoną tabelą. Mamy tam decybele odpowiadające stosunkom napięć od 0 do 9,9. Dla wartości mniejszych od nich, mnożymy stosunek przez 10 kolejno o tyle razy, aż iloczyn znajduje się w tabeli. Od znalezionej dla niego liczby decybeli odejmujemy po 20 db tyle razy, ile uprzednio razy pomnożyliśmy przez 10.

Przykład: dany stosunek napięć 0,0131

$0{,}0131 \times 10 = 0{,}131 \times 10 = 1{,}31$

z tabeli $1{,}31 \sim 2{,}3$ db

$2{,}3 - 20 - 20 = -37{,}7$ db

Jeśli stosunek jest większy od zamieszczonych w tabeli, dzielimy kolejno przez 10 tyle razy, ile potrzeba, aby reszta znalazła się w tabeli. Do znalezionej w ten sposób liczby decybeli dodajemy po 20 tyle razy, ile uprzednio razy podzieliliśmy przez 10.

Przykład: dany stosunek napięć 712

$712 : 10 = 71{,}2 : 10 = 7{,}12$

z tabeli $7{,}12 \sim 17{,}0$ db (w przybliżeniu)

$17 + 20 + 20 = 57$ db

Aby znaleźć liczbę decybeli odpowiadającą danemu stosunkowi mocy, możemy albo: a) wyciągnąć uprzednio pierwiastek kwadratowy z podanej cyfry i dla otrzymanego pierwiastka obliczyć decybele.

Można też obliczyć uważając chwilowo stosunek mocy za stosunek napięć i znaleźć odpowiadające db. Żądany rezultat jest dokładnie połową znalezionej w ten sposób liczby decybeli.

Przykład: stosunek mocy jest 3,41

a) Wyciągamy pierwiastek i $3{,}41 = 1{,}85 \sim 5{,}3$ db

b) Z tabeli znajdujemy $3{,}41 \sim 10{,}6$ db (w przybliżeniu)

Ostateczny rezultat: $10{,}6 : 2 = 5{,}3$ db, tak samo jak wyżej.

Dla tych obliczeń można się również posługiwać poprzednią tabelą. Stosunkowi 1,78 odpowiada 5 db, stosunkowi 2,00 odpowiada 6 db. Orientacyjne przeliczenie wskazuje, że cyfrze 1,85 będzie odpowiadać znowu 5,3 db.

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca: Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52. REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Żurawia 24a, m. 21. Telefon 821-08.

WARUNKI PRENUMERATY: półrocznie 27 zł, rocznie 54 zł. Prenumeratę przyjmują Urzędy pocztowe. Nakład 20 000 egz. Ark. druk. 2. Papier druk. sat. VII kl. A1. Podpisano do druku 7.V.53 r. Druk ukończono 9.V.53 r.

Zakłady Drukarskie i Wklęsłodrukowe RSW „Prasa", Warszawa, Marszałkowska 3/5. Zam. Nr 905. 4-B-14291

dB	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00	1,12	1,26	1,41	1,58	1,78	2,00	2,24	2,51	2,83
10	3,16	3,55	3,98	4,47	5,01	5,62	6,31	7,08	7,94	8,91
20	10,0	11,2	12,6	4,1	15,8	17,8	20,0	32,4	25,1	28,3
30	31,6	35,5	39,8	14,7	50,1	56,2	63,1	70,8	69,4	89,1
40	100	112	126	141	158	178	200	224	251	283
50	316	355	398	447	501	562	631	708	794	891
60	1.000	1.120	1.260	1.410	1.580	1.780	2.000	2.240	2.510	2.830
70	3.160	3.550	3.980	4.470	5.010	5.620	6.310	7.080	7.940	8.910
80	10.000	11 200	12.600	14.100	15.800	17.800	20.000	22.400	25.100	28.300
90	31.600	35.500	39.800	44.700	50.100	56.200	63.100	70.800	79.400	89.100
100	100.000	112.000	126.000	141.000	158.000	178 000	200.000	224.000	351.000	283 000
110	316.000	355.000	398.000	447.000	501.000	562.000	631.000	708.000	794.000	891.000
120	1.000.000	1.120.000	1.260.000	1.410.000	1.580.000	1.780.000	2.000.000	2.240.000	2.510.000	2.830.000

v_1/v_2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,0	0,00	0,09	0,17	0,26	0,34	0,42	0,51	0,59	0,67	0,75
1,1	0,83	0,91	0,98	1,06	1,14	1,21	1,29	1,36	1,44	1,51
1,2	1,58	1,66	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,08	2,14	2,21
1,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9
1,4	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5
1,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0
1,6	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6
1,7	4,6	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	5,0	5,0	5,1
1,8	5,1	5,2	5,2	5,3	5,3	5,3	5,4	5,4	5,5	5,5
1,9	5,6	5,6	5,7	5,7	5,8	5,8	5,9	5,9	5,9	6,0
2	6,0	6,4	6,8	7,2	7,6	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2
3	9,5	9,8	10,1	10,4	10,6	10,9	11,1	11,4	11,6	11,8
4	12,0	12,3	12,5	12,7	12,9	13,1	13,3	13,4	13,6	13,8
5	14,0	14,2	14,3	14,5	14,6	14,8	15,0	15,1	15,3	15,4
6	15,6	15,7	15,8	16,0	16,1	16,3	16,4	16,5	16,6	16,8
7	16,9	17,0	17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,8	18,0
8	18,1	18,2	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8	18,9	19,0
9	19,1	19,2	19,3	19,4	19,5	19,6	19,6	19,7	19,8	19,9